This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com

**Über dieses Buch**

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

**Nutzungsrichtlinien**

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

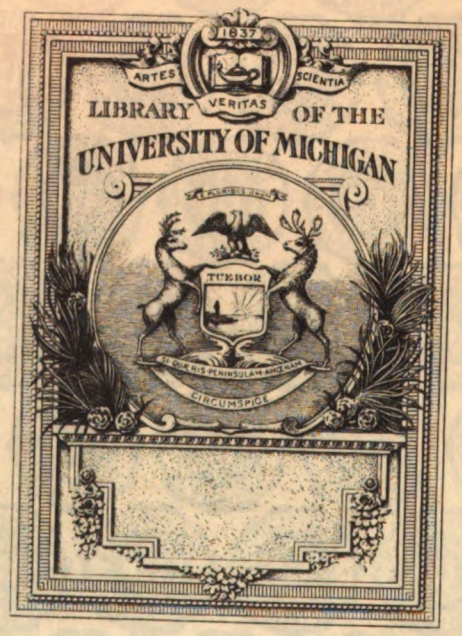
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

**Über Google Buchsuche**

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

B 1,075,912

Digitized by Google




Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

G
13
.B52

Digitized by Google

Digitized by Google

FEB 3 19

# ZEITSCHRIFT

DER

# GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE

## ZU BERLIN

Unter Mitwirkung von
E. BRÜCKNER, Wien — R. GRADMANN, Erlangen — H. HASSINGER, Basel — N. KREBS, Freiburg i. Br. — F. MACHATSCHEK, Zürich — W. MEINARDUS, Göttingen — A. PENCK, Berlin — A. PHILIPPSON, Bonn — K. SAPPER, Würzburg — W. VOLZ, Leipzig

Herausgegeben von

**ALBERT HERRMANN**

## 1926

MIT 9 TAFELN, 49 ABBILDUNGEN UND 5 KARTEN

**BERLIN**
IM SELBSTVERLAGE DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE
WILHELMSTRASSE 23

BUCHHÄNDLERISCHER VERTRIEB: DIETRICH REIMER (ERNST VOHSEN), BERLIN

Digitized by Google

**Schriftleitung:** Heft 1 B. Brandt.
„ 2—10 A. Herrmann.

Digitized by Google

Das

Titelblatt

im 1. Heft des Jahrgangs 1926

Die Deutsche Atlantische Expedition usw.

ist durch das auf der dritten Seite

dieses Bogens befindliche

neue Titelblatt zu

ersetzen.

*

Digitized by Google

Digitized by Google

# DIE DEUTSCHE ATLANTISCHE EXPEDITION

AUF DEM VERMESSUNGS- UND FORSCHUNGSSCHIFF

# „METEOR"

## I. BERICHT

(Profil I—III)

MITGETEILT DURCH DIE

NOTGEMEINSCHAFT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT

F. SPIESS: Bericht des Expeditionsleiters.

G. WÜST: Bericht über die ozeanographischen Untersuchungen.

A. SCHUMACHER: Ozeanographische Sonderuntersuchungen.

E. HENTSCHEL: Bericht über die biologischen Arbeiten.

O. PRATJE: Bericht über die geologischen Arbeiten.

FREIHERR VON RECUM: Bericht über die akustischen Lotungen.

H. WATTENBERG: Bericht über die chemischen Arbeiten.

J. REGER und E. KUHLBRODT: Bericht über die meteorologischen Arbeiten.

Hierzu 3 Bildertafeln und 5 Textabbildungen.

Die Berichte schließen mit Profil III in Kapstadt Mitte Oktober 1925 ab.

Digitized by Google

Digitized by Google

# Inhaltsverzeichnis.

## 1. Vorträge und Abhandlungen.


| | Seite |
|---|---|
| Die Deutsche Atlantische Expedition auf dem Vermessungs- und Forschungsschiff „Meteor" (I. u. II. Bericht): | |
| F. Spieß: Bericht des Expeditionsleiters | 1, 209 |
| G. Wüst: Bericht über die ozeanographischen Untersuchungen | 24, 231 |
| A. Schumacher: Ozeanographische Sonderuntersuchungen | 45, 250 |
| E. Hentschel: Bericht über die biologischen Arbeiten | 49, 253 |
| O. Pratje: Bericht über die geologischen Arbeiten | 53, 256 |
| Frhr. v. Recum: Bericht über die akustischen Lotungen | 61 |
| H. Wattenberg: Bericht über die chemischen Arbeiten | 66, 264 |
| J. Reger und E. Kuhlbrodt: Bericht über die meteorologischen Arbeiten | 70, 270 |
| Aus den Lotungsberichten des Kommandos | 273 |
| A. Penck: Alfred Merz | 81 |
| P. Woldstedt: Probleme der Seenbildung in Norddeutschland | 103 |
| G. Wegener: Durch die Provinz Kiang-si. Begleitworte zu den Aufnahmen am Fu-kiang und Kan-kiang | 124, 155 |
| E. v. Drygalski: Die Natur der Polarwelt | 145 |
| A. Herrmann: Die Bedeutung Homers für die griechische Geographie | 171 |
| F. Jaeger: Reisen und Forschungen in Mexiko im Sommer 1925 | 297 |
| R. Maack: Eine Forschungsreise über das Hochland von Minas Geraes zum Paranahyba | 310 |
| H. Schrepfer: Die morphologische Analyse nach Walther Penck | 323 |
| A. Haushofer: Der Staat Danzig | 335 |
| A. Winkler: Das jüngere Entwicklungsbild der Ostalpen | 381 |
| H. Louis: Glazialmorphologische Beobachtungen im Albanischen Epirus | 398 |
| H. Kanter: Ischia und Capri | 409 |
| A. Penck: Die Tschechoslowakei nach Hugo Hassinger | 425 |


## 2. Tafeln.


| | | |
|---|---|---|
| I. | 1. Der „Meteor" in Nähe der St.-Pauls-Klippen | 1 |
| II. | 2. Aufstieg zum Pik von Teneriffa | 1 |
| | 3. Tafelberg (von der Robbeninsel aus) | 1 |
| III. | 4. Die St.-Pauls-Klippen | 1 |
| | 5. Falklands-Inseln (bei Port Stanley) | 1 |
| IV. | 6. „Meteor" vor dem Romanche-Gletscher im Beagle-Kanal | 209 |
| V. | 7. Westende des Nordostarmes des Beagle-Kanals | 209 |
| VI. | 8. Antarktischer Eisberg. Im Hintergrund die Südshetland-Inseln mit gestrandeten Eisbergen | 209 |
| VII. | 9. Deception-Insel (Südshetland-Inseln) mit Kraterbucht Port Foster | 209 |
| | 10. O' Brien-Insel (Asplandgruppe der Südshetland-Inseln) | 209 |
| VIII. | 11. Mount Paget auf Südgeorgien mit regeneriertem Gletscher, von der Cumberland-Bucht aus | 209 |
| | 12. Roßgletscher (Südgeorgien) mit Wetterwand, vom Moltke-Hafen aus | 209 |
| IX. | 13. Bouvet-Insel, Nordseite (in der Mitte Kap Valdivia) | 209 |
| | 14. Bouvet-Insel, Posadowsky-Gletscher | 209 |


## 3. Abbildungen.


| | | |
|---|---|---|
| 1. | Ausreise und Profilfahrten des „Meteor" | 15 |
| 2. | Arbeiten auf Profil I (42° S) („Meteor") | 37 |
| 3. | Arbeiten auf Profil II (29° S) („Meteor") | 40 |
| 4. | Arbeiten auf Profil III (48° S) („Meteor") | 43 |




Digitized by Google

| | | Seite |
|---|---|---|
| 5. | Aerologische Arbeit bis Ende des Profils III („Meteor") | 76 |
| 6. | Morphologische Skizze der Gegend von Jels in Nordschleswig (1 : 150 000) | 104 |
| 7. | Tiefenkarte der Jelser Seen in Nordschleswig (1 : 37 500) | 105 |
| 8. | Morphologische Skizze der Gegend von Ratzeburg, Mölln und Zarrentin (1 : 250 000) | 109 |
| 9. | Havelseen und Beelitzer Sander (1 : 400 000) | 112 |
| 10. | Morphologische Skizze der Landschaft SO von Berlin (1 : 400 000) | 115 |
| 11. | Die ostpreußischen Seen und die Sander des Narew-Systems (1 : 1 300 000) | 117 |
| 12. | Rinnen und Sanderflächen in Schleswig-Holstein und Mecklenburg (Baltisches Stadium) (etwa 1 : 3 100 000) | 120 |
| 13. | Erdkarte des Anaximander (um 550 v. Chr.) | 173 |
| 14. | Die Irrfahrt des Odysseus, wiederhergestellt aus der Urodyssee | 185 |
| 15. | Das babylonische Weltbild und die davon abhängige Erdkarte Homers (vor 700 v. Chr.) | 193 |
| 16. | Die Erdkarte Hesiods (nach 700 v. Chr.) mit Ergänzungen durch athenische Rhapsoden | 194 |
| 17. | Die Profile des „Meteor" im Südatlantischen mit den Stationen 1 bis 139 | 211 |
| 18. | Arbeiten auf Profil IV (33° S) („Meteor") | 232 |
| 19. | Arbeiten auf dem Querprofil durch die Drakestraße („Meteor") | 233 |
| 20. | Arbeiten auf Profil V (55° S) („Meteor") | 234 |
| 21. | Arbeiten auf dem Profil von 64° S bis Kapstadt („Meteor") | 236 |
| 22. | Aerologische Arbeit auf Profil IV und V („Meteor") | 271 |
| 23. | Die Steilabfälle des Hochlandes von Mexiko | 299 |
| 24. | Der östliche Hochlandsanstieg bei Jalapa | 301 |
| 25. | Das 600 m tiefe Tal des Rio Grande de Santiago bei Guadalajara | 301 |
| 26. | Mali i Lunxheriës von Osten | 401 |
| 27. | Nëmerçka von Osten | 401 |
| 28. | Übersicht über die Insel Ischia | 412 |
| 29. | Die Landschaftstypen von Ischia | 413 |
| 30. | Übersicht über die Insel Capri | 420 |
| 31. | Die Landschaftstypen von Capri | 421 |
| 32. | Die tektonischen Einheiten Eurasiens | 433 |


## Abbildungen auf den Karten 1 bis 4

(am Ende des Bandes).


1. Ebene von Nan-tsch'ang-fu mit Dorf Fou-t'ou-ta und Steinstraße (Blatt I)
2. Dorf Yang-tschi. Typische Reislandschaft der Ebene mit Dorfhainen und niedrigen Inselbergen (Blatt I)
3. Der Fu-kiang zwischen Li-tsia-tu und Wu-schi (Blatt I)
4. Blick auf den Ma-ku-schan. Typische Ketten des Gebirgsrostes von Mittel- und Süd-Kiang-si (Blatt I)
5. Rotsandstein-Landschaft in Schuppen-Struktur am linken Ufer des Fu-kiang zwischen Tu-kün und Tsöng-t'an (Blatt I)
6. Uferlandschaft am unteren Kankiang (Blatt I)
7. Der Kün-fong-schan von Osten (Blatt II)
8. Aussicht vom linken Ufer des Fu-kiang nach Südwesten, unweit oberhalb von Pei-schou (Blatt II)
9. Von der östlichen Stadtmauer von Ning-tu-tschou nach Osten, auf den Mei-kiang und die Einmündung des Kien-hwa-schwe (Blatt II)
10. Auf dem Mei-kiang oberhalb von Ta-tschu-t'ang, nach Osten gesehen (Blatt II)
11. Blick von der östlichen Stadtmauer von Yü-tu nach Süden auf die Kettenzüge jenseits des Kung-kiang (Blatt III)
12. Rotsandstein-Uferlandschaft am Kung-kiang (Blatt III)
13. Durchbruch des Kung-kiang durch die Kette bei Kia-schan (Blatt III)
14. Blick von den rechten Uferhöhen des Kan-kiang, an der Stromschnelle Tien-k'ü-t'an, nach Südosten. Das Innere der Hauptgebirgsschwelle von Kiang-si (Blatt III)
15. Der Tien-yü-schan (Blatt III)
16. Der Wen-schan (Blatt IV)
17. Der Flußpaß des Kan-kiang oberhalb von Hia-kiang (Blatt IV)


## 4. Karten.


1.—4. Aufnahmen am Fu-kiang und Kan-kiang in der Provinz Kiang-si (1 : 250 000) } am Ende des Bandes

5. Routenkarte zu den Kimberlit-Vorkommen im Municip Patos-Minas-Geraes-West (1 : 125 000) 380


Digitized by Google

## 5. Namen- und Sachregister.

* bezeichnet: Vorträge und Abhandlungen.
** bezeichnet: Referate von Vorträgen.
† bezeichnet: Besprechungen und Anzeigen.

Abkürzungen: A. K. = A. König; Bdt. = B. Brandt; Si. = Th. Siewke; W. St. = W. Staub; * = A. Herrmann.


Seite

Adriaticus: Deutschlands gerechte Grenzen (A. Haushofer) †204
Afghanistan, Trinkler, E.: —, Land und Leute **208
Afrika, siehe Tropisches Afrika (S. 447)
Afzelius, G.: Vieljährige Niederschlagsschwankungen im Umkreis der Alpen (F. Loewe) †454
Albanischer Epirus, Louis, H.: Glazialmorphologische Beobachtungen im — — **80, *398
Almen, Beiträge zur Geographie der — in Österreich (F. Loewe) †454
Alpen, siehe Schweiz (S. 201) und Ostalpen (S. 381)
Alpine Faltung, Jenny, H.: Die — — (Machatschek) †285
Altai, Fickeler, P.: Der — (A. Schultz) †287
Amerikanischer Wirtschaftsgeist, Rühl, A.: Vom — — **296
Anaximander von Milet (Begründer der wissenschaftlichen Geographie) 171
Andrews, F. H.: Painted Neolithic Pottery in Sistän discovered by Sir Aurel Stein (O.-F. Gandert) †372
Anger, H.: Die wichtigste geographische Literatur über das Russische Reich seit dem Jahre 1914 in russischer Sprache (*) †455
Arabien, Philby, Sir H.: Das geheimnisvolle — (P. Borchardt) †445
Argand, E.: La Tectonique de l'Asie (W. Staub) †432
Argentinien, siehe Südmendoza (S. 278)
Armenien, Krause, K.: Reisen in Kleinasien und — **460
Arsenjew, W. K.: In der Wildnis Ostsibiriens (R. Pohle, *) †287, †372
Asien, Staub, W.: Neue Forschungen über die Tektonik —s 432
Atacama, Stappenbeck, R.: Ein Profil über den Ostrand der Puna de — 441
Atlantische Expedition, Die Deutsche — — auf dem „Meteor", I. und II. Bericht *1, *209

Seite

Babylonische Erdkarte 192
Baedeker, K.: Südbayern, München, Oberbayern-Allgäu, Unterinntal mit Innsbruck, Salzburg †204
Baltzer, F.: Die Entwicklung der Südmandschurischen Eisenbahn (*) †372
—: Die Nordmandschurei und die Chinesische Ostbahn (*) †372
Banse, E.: Abendland und Morgenland (F. Loewe) †371
Barth, P.: Südwestafrika (A. K.) †457
Bartsch, G.: Der Solling (A. K.) †451
Batholithenproblem, Cloos, H.: Das — (A. K.) †281
Baumgart, G.: Gelände- und Kartenkunde (A. K.) †369
Bayern, Zahn, F.: — und die Reichseinheit (E. Scheu) †444
Beckenbildung in den Ostalpen 384
Behrc, H., siehe Festschrift (S. 140)
Behrmann, W.: Verkehrs- und Handelsgeographie eines Naturvolkes, dargestellt am Beispiel der Sepik-Bevölkerung (H. Detzner) †294
Bell, K.: Banat (F. Jaeger) †455
Benesch, F., und Christomannos, Th.: Die Dolomiten (F. Loewe) †140
Bergbesteigung, Loewe, F.: Die Besteigung des Mt. Logan 354
Bergeat, A. (†), und Sapper, K.: Die Vulkane (A. K.) †139
Berger, A.: Der heilige Nil (*) †141
Bergman, St.: Vulkane, Bären und Nomaden (*) †372
Bernhard, H.: Landwirtschaftlicher Atlas des Kantons Zürich (Si.) †378
Bitterling, R., siehe Fischer-Geistbeck (S. 289)
Bobzin, E.: Die Landschaften der Nordseeinsel Sylt (*) †452
Bodenfrost, Gripp, K.: Über Frost und Strukturboden auf Spitzbergen 351
Böhnecke, G. (Teilnehmer der „Meteor"-Expedition) 24, 231
Borchardt, P.: Das Erdbild der Juden nach dem Buche der Jubiläen (*) †139


Digitized by Google

Seite

Borchardt, P.: Naturbedingte Kulturwege (*) †370
—: Philby, Sir H.: Das geheimnisvolle Arabien †445
Borneo, Winkler, H.: Eine botanische Forschungsreise in das Innere von — **143
Botanische Forschungsreise, Winkler, H.: Eine — — in das Innere von Borneo **143
Brasil, Geographia do — (A. Haushofer) †376
Brehme, H.: Mexico (Bdt.) †142
Breitfuß, L.: Die Erforschung des Polargebiets Russisch-Eurasiens (F. Loewe) †274
Brouwer, H. A., siehe Practical Hints (S. 291, 451)
Brühl, L.: Bernstein, das „Gold des Nordens" (A. K.) †289
Brunner, K.: Ostdeutsche Volkskunde (W. Maas) †204
Bundeskalender 1926 (Deutscher Volksbund für Argentinien) (*) †376
Bulgarien, *: Topographisch-geographische Forschungen im Pirin-Gebirge (—) 440
Cabeça de Vaca, A. N.: Schiffbrüche. Die Unglücksfahrt der Narvaez-Expedition 1528 bis 1536 (A. K.) †142
Cadisch, J.: Der Bau der Schweizeralpen (F. Loewe) †454
Capri, Kanter, H.: Ischia und — *409
Caradja, A.: Über Chinas Pyraliden, Tortriciden, Tineiden (Mell) †373
Carlgren, W.: De Norrländska Skogsindustrierna intill 1800 (G. Brandl) †456
Chile, Riso Patron, L.: Diccionario Jeográfico de — (R. Stappenbeck) †203
—, Greve, E., Medina, J. T.: Cartografía hispano-colonial de — (H. Steffen) †289
China, Wegener, G.: Durch die Provinz Kiang-si. Begleitworte zu den Aufnahmen am Fu-kiang und Kan-kiang *124, *155
—, Schmitthenner, H.: Chinesische Landschaften und Städte (*) †446
—, Wagner, W.: Die chinesische Landwirtschaft (Th. H. Engelbrecht) †446
Cholley, A.: Les Préalpes de Savoie et leur avant-pays (F. Loewe) †454
Christomannos, Th., und Benesch, F.: Die Dolomiten (F. Loewe) †140

Seite

Cloos, H.: Das Batholithenproblem (A. K.) †281
—: Einführung in die tektonische Behandlung magmatischer Erscheinungen (Granittektonik) (A. K.) †363
Creutzburg, N.: Das Lokalisationsphänomen der Industrien am Beispiel des nordwestlichen Thüringer Waldes (E. Scheu) †452
Cvijič, Recueil de Travaux offert à M. Jovan — (Bdt.) †139
Dahlgrün, F., Erdmannsdörffer, O. H., Schriel, W.: Geologischer Führer durch den Harz (A. K.) †452
Danckelman, Frh. v. 277
Daniel, F., siehe Arsenjew (S. 287, 372)
Danzig, Haushofer, A.: Der Staat — *335
Darmstaedter, L.: Naturforscher und Erfinder (*) †449
Davis' Zyklentheorie 324
Detzner, H.: Hurley, F.: Perlen und Wilde. Abenteuer in Neuguinea †448
Deutsche Atlantische Expedition, Die — auf dem „Meteor", I. und II. Bericht *1, *209
Deutsche Kartenwerke, Wand, O.: Orts- und geographische Namen auf den amtlichen —n —n mit besonderer Betrachtung der Auslandsnamen 196
Deutscher Geographentag, 22. — — in Karlsruhe, Pfingsten 1927 361
Deutscher Schutzbund, siehe Volk unter Völkern (S. 206)
Deutsche Schutzgebiete, Hassert, K.: Das Kamerungebirge und seine Bewohner **207
—, Jaeger, F.: Ein neuer Jahrgang der „Mitteilungen aus den —n — n" 277
Deutschland, Scheu, E.: —s wirtschaftsgeographische Harmonie (Arno Winkler) †286
—, Ewald, E.: — aus der Vogelschau (F. Loewe) †444
—, Zahn, F.: Bayern und die Reichseinheit (E. Scheu) †444
—, siehe auch Norddeutschland (S. 103)
Deutschtum im Ausland, Penck, A.: Die Tschechoslowakei nach Hugo Hassinger *425
—, Haushofer, A.: Der Staat Danzig *335
Dietrich, B.: U. S. A. Das heutige Gesicht (*) †376
Domville-Fife, Ch. W.: Unter Wilden am Amazonas (*) †377

Digitized by Google

Seite

Druckfehlerberichtigung 296, 460
Drygalski, E. v.: Die Natur der Polarwelt nach den Ergebnissen der Gauß-Expedition **79, *145
Eckert, Chr.: Altvater Nil (F. Loewe) †141
Eckert, M.: Die Kartenwissenschaft (K. Peucker) †362
Eickstedt, E. v.: Archiv für Rassenbilder (A. K.) †449
Eiszeitwirkungen, Louis, H.: Glazialmorphologische Beobachtungen im albanischen Epirus **80, *398
—, Woldstedt, P.: Probleme der Seenbildungen in Norddeutschland *103
Endmoränenstauseen 120
Engelbrecht, Th. H.: Wagner, W.: Die chinesische Landwirtschaft †446
Engler, A.: Die Pflanzenwelt Afrikas, insbesondere seiner tropischen Gebiete (Mildbraed) †447
Epirus, Louis, H.: Glazialmorphologische Beobachtungen im albanischen — **80, *398
Erdmannsdörffer, O. H., Dahlgrün, F., Schriel, W.: Geologischer Führer durch den Harz (A. K.) †452
Ester, K. d', siehe Harms (S. 457)
Ewald, E.: Deutschland aus der Vogelschau (F. Loewe) †444
Expedition, Die Deutsche Atlantische — auf dem „Meteor", I. und II. Bericht *1, *209
—, Drygalski, E. v.: Die Natur der Polarwelt nach den Ergebnissen der Gauß-— **79, 145
—, Israel, O.: Die Stötznersche Szetschwan-— und ihre topographisch-geographischen Ergebnisse **208
—, Loewe, F.: Die Besteigung des Mt. Logan 354
—, Findeisen, H.: Geographische Ergebnisse der Kozlow-— (1924) 438
—, Haushofer, A.: Von Kairo nach Kapstadt im Flugzeug 441
—, siehe auch Forschung und Reise
Faltung, Jenny, H.: Die alpine — (Machatschek) †285
Faßbinder, M.: Der „Jesuitenstaat" in Paraguay (✱) †377
Ferrars, M. H., siehe Eickstedt (S. 449)
Festschrift zum 50jährigen Bestehen der Sektion Hamburg des D. u. Ö. Alpenvereins (F. Loewe) †140

Seite

Fickeler, P.: Der Altai (A. Schultz) †287
Findeisen, H.: Geographische Ergebnisse der Kozlow-Expedition (1924) 438
Finnisch-Lappland, Schrepfer, H.: Reiseeindrücke aus Finnmarken und — **296
Finnmarken, Schrepfer, H.: Reiseeindrücke aus — und Finnisch-Lappland **296
Fischer, A., siehe Hickmann (S. 379)
Fischer, N.: Die wirtschaftlichen Schäden der tropischen Wirbelstürme (F. Loewe) †370
Fischer-Geistbeck: Erdkunde für höhere Lehranstalten (Muris) †289
Fitzgerald, W.: The historical geography of early Ireland (✱) †456
Flugzeug-Expedition Kairo—Kapstadt 441
Forschung, Loewe, F.: Die Erforschung des Polargebietes Russisch-Eurasiens 274
—, Rosen, E. v.: Bland Indianer (F. Gerloff) †288
—, Jaeger, F.: Reisen und —en in Mexiko im Sommer 1925 *297
—, Maack, R.: Eine Forschungsreise über das Hochland von Minas Geraes zum Paranahyba *310
—, Gripp, K.: Über Frost und Strukturboden auf Spitzbergen 351
—, Staub, W.: Neue —en über die Tektonik Asiens 432
—, ✱: Topographisch-geographische —en im Pirin-Gebirge (Bulgarien) 440
—, ✱: Gründung eines italienischen Fonds für —en in Palästina 441
—, siehe auch Expedition, Reise und Russische Forschungen
Forschungsreise, siehe Reise
Fräßle, J.: Negerpsyche im Urwald am Lohali (A. K.) †457
Frebold, G.: Geologischer Führer durch das Hannoversche Bergland (A. K.) †204
Friederici, G.: Der Charakter der Entdeckung und Eroberung Amerikas durch die Europäer (✱) †377
—, siehe auch Mendaña (S. 294)
Fries, H. de, siehe Ewald (S. 444)
Froger: Relation du premier voyage des François à la Chine (✱) †373
Frohnmeyer, L., siehe Grube (S. 373)
Fu-kiang, Wegener, G.: Durch die Provinz Kiang-si. Begleit-

Digitized by Google

Seite

worte zu den Aufnahmen am — und Kan-kiang *124, *155
Gauß-Expedition, Drygalski, E. v.: Die Natur der Polarwelt nach den Ergebnissen der — **79, *145
Gehrke, E.: Die Wegenersche Theorie der Kontinentalverschiebung und ihr Verhältnis zur Anthropologie (*) †370
Geisler, W.: Das Bildnis der Erde (A. K.) †290
Geographentag, 22. Deutscher — in Karlsruhe, Pfingsten 1927 361
Geographische Namengebung, Wand, O.: Orts- und geographische Namen auf den amtlichen deutschen Kartenwerken mit besonderer Betrachtung der Auslandsnamen 196
Geographisches Wörterbuch, Riso Patron, L.: Diccionario Jeográfico de Chile (R. Stappenbeck) †203
Geologenkongreß, XIV. Internationaler — 280
Geologie, Heim, A.: — der Schweiz (W. St.) †201
—, Cloos, H.: Das Batholithenproblem (A. K.) †281
—, Kober, L.: Lehrbuch der — (P. Woldstedt) †282
—, Schrepfer, H.: Die morphologische Analyse nach Walther Penck *323
—, Schaffer, F. X.: Lehrbuch der — (P. Woldstedt) †363
—, Winkler, Artur: Das jüngere Entwicklungsbild der Ostalpen *381
—, Thoroddsen, Th.: Die Geschichte der isländischen Vulkane (K. Sapper) †443
Geologische Arbeiten, Muschketow, D.: Geologische und morphologische Arbeiten in Turkestan im Jahre 1925 200
Geomorphologie, Louis, H.: Glazialmorphologische Beobachtungen im albanischen Epirus **80, *398
—, Jenny, H.: Die alpine Faltung (Machatschek) †285
—, Schrepfer, H.: Die morphologische Analyse nach Walther Penck *323
—, Winkler, Artur: Das jüngere Entwicklungsbild der Ostalpen *381
—, siehe auch Tektonik
Gerloff, F.: Rosen, E. v.: Bland Indianer †288
Geschäftsbericht der Gesellschaft für Erdkunde für 1925 144

Seite

Geschichte der Geographie, Herrmann, A.: Die Bedeutung Homers für die griechische Geographie *171
—, *: Methodische Bemerkungen zur Homerischen Geographie 358
Gesellschaft Deutscher Naturforscher, *: Geographisches Programm der Tagung der — — — und Ärzte in Düsseldorf 281
Gesellschaft für Erdkunde, Verhandlungen 79, 143, 207, 295, 460
—, Geschäftsbericht für 1925 144
Glazialmorphologische Beobachtungen, Louis, H.: — — im albanischen Epirus **80, *398
Gliewe, S.: Die Slowinzen 276
Gradmann, R.: Volkstum und Rasse in Süddeutschland (*) †452
—: Zur prähistorischen Siedlungsgeographie des norddeutschen Tieflands (O.-F. Gandert) †452
Gran Chaco, siehe Indianer (S. 288)
Granittektonik, siehe Tektonik (S. 363)
Greely, A. W.: Handbook of Alaska (*) †377
Greim, G.: Italien (A. K.) †292
Greve, E., Medina, J. T.: Cartografía hispano-colonial de Chile (H. Steffen) †289
Griechische Geographie, Herrmann, A.: Die Bedeutung Homers für die — — *171
Gripp, K.: Über Frost und Strukturboden auf Spitzbergen 351
Großfalten 332
Grube, A. W.: Bilder und Szenen aus Asien (*) †373
Grundmoränenseen 120
Haenicke, A.: Um den Südpol (A. K.) †458
Hagemann, W.: Das erwachende Asien (*) †373
Haltenberger, M.: Landeskunde von Eesti (*) †293
Hangentwicklung, Typen 328
Harms, H.: Afrika (A. K.) †457
Hartnack, W.: Beiträge zu einer Entwicklungsgeschichte der Kartographie Pommerns (A. K.) †452
Hasenkamp, G.: Die Wege als Erscheinungen im Landschaftsbild (*) †450
Hassert, K.: Das Kamerungebirge und seine Bewohner **207
Hassinger, Penck, A.: Die Tschechoslowakei nach Hugo — *425
—, H.: Machatschek, F.: Länderkunde von Mitteleuropa †367

Digitized by Google

Seite

Hassinger, H.: Die Tschechoslowakei (A. Penck) †426
Hausen, H.: Sobre un perfil geológico del borde oriental de la Puna de Atacama (R. Stappenbeck) †441
Haushofer, A.: Der Staat Danzig *335
—: Von Kairo nach Kapstadt im Flugzeug 441
Haushofer, K.: Japan und die Japaner (W. St.) †78
—: Geopolitik des Pazifischen Ozeans (W. St.) †294
Hedin, S.: Gran Cañon (✱) †377
Heim, A.: Geologie der Schweiz (W. St.) †201
— 309, 441
Heine-Geldern, R.: siehe Eickstedt (S. 449)
Hennig, R.: siehe Geschichte der Geographie (S. 180, 358)
Hentschel, E.: Bericht über die biologischen Arbeiten („Meteor"-Expedition) *49, *253
Herberstain, S. Frhr. zu: Moscovia (✱) †456
Herbst, H., siehe Rubruk (S. 375)
Herrmann, A.: Die Bedeutung Homers für die griechische Geographie *171
—: Geographisches Programm der Tagung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Düsseldorf 281
—: Methodische Bemerkungen zur Homerischen Geographie 358
—: Topographisch-geographische Forschungen im Piringebirge (Bulgarien) 440
—: Gründung eines italienischen Fonds für Forschungen in Palästina 441
—: Schmitthenner, H.: Chinesische Landschaften und Städte †446
Herzbruch, K.: Abessinien (✱) †141
Hesse, K.: An den Straßenecken der Welt (A. K.) †371
Hickmanns geographisch-statistischer Universal-Atlas (Heininger) †379
Hielscher, K.: Italien (Bdt.) †293
Hindukusch, Visser, Ph. C.: Meine Forschungsreise zwischen — und Karakorum **295
Hintermann, H.: Unter Indianern und Riesenschlangen (A. K.) †142
Historische Geographie, Herrmann, A.: Die Bedeutung Homers für die griechische Geographie *171

Seite

Historische Geographie: ✱: Methodische Bemerkungen zur Homerischen Geographie 358
Hobbs, W. H.: The Glacial Anticyclones (F. Loewe) †370
Hoek, H.: Wetter, Wolken, Wind (F. Loewe) †290
Holub, E.: Elf Jahre unter den Schwarzen Südafrikas (F. Loewe) †141
Homer, Herrmann, A.: Die Bedeutung —s für die griechische Geographie *171
Homerische Geographie, ✱: Methodische Bemerkungen zur —n — 358
Hummel, K.: Geschichte der Geologie (A. K.) †290
Hurley, F.: Perlen und Wilde. Abenteuer in Neuguinea (H. Detzner) †448
Indianer, Rosen, E. v.: Bland-— (F. Gerloff) †288
Inlandeis Antarktikas 146
Internationaler Geologenkongreß, XIV. — — 280
Ischia, Kanter, H.: — und Capri *409
Isländische Vulkane, Thoroddsen, Th.: Die Geschichte der —n — (K. Sapper) †443
Israel, O.: Die Stötznersche Szetschwan-Expedition und ihre topographisch-geographischen Ergebnisse **208
Italienische Forschungen, ✱: Gründung eines italienischen Fonds für Forschungen in Palästina 441
Ixtaccihuatl, Besteigung durch F. Jaeger 308
Jaeger, F.: Afrika (✱) †141
—: Ein neuer Jahrgang der „Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten" 277
—: Reisen und Forschungen in Mexiko im Sommer 1925 *297
Jamaika, Lutz, O.: Kuba und — als Beispiele spanischer und angelsächsisch-amerikanischer Kolonisation **460
Japan, Haushofer, K.: — und die Japaner (W. St.) †78
Jenny, H.: Die alpine Faltung (Machatschek) †285
Jurisch, C. (Kartograph G. Wegeners) 127
Kairo, Haushofer, A.: Von — nach Kapstadt im Flugzeug 441
Kamerungebirge, Hassert, K.: Das — und seine Bewohner **207
Kan-kiang, Wegener, G.: Durch die Provinz Kiang-si. Begleit-

Digitized by Google

Seite

worte zu den Aufnahmen am Fu-kiang und — *124, *155
Kanter, H.: Das Mar Chiquita in Argentinien, Provincia de Córdoba (Bdt.) †142
—: Ischia und Capri *409
Kapstadt, Haushofer, A.: Von Kairo nach — im Flugzeug 441
Karakorum, Visser, Ph. C.: Meine Forschungsreise zwischen Hindukusch und — **295
Kartenwerke, Wand, O.: Orts- und geographische Namen auf den amtlichen deutschen —n mit besonderer Betrachtung der Auslandsnamen 196
Kartenwissenschaft, Ekkert, M.: Die — (K. Peucker) †362
Kartographie, Wegener, G.: Durch die Provinz Kiang-si. Begleitworte zu den Aufnahmen am Fu-kiang und Kan-kiang *124, 155
—, Rekonstruktion altgriechischer Karten 171
—, Greve, E., Medina, J. T.: Cartografía hispano-colonial de Chile (H. Steffen) †289
Kauders, H., siehe Herberstain (S. 456)
Keilhack, K.: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Reykjávik und Hafnarfjördur in Südwest-Island (*) †458
Kende, O.: Chile (*) †143
—: Erde und Wirtschaft in Zahlen (F. Behrens) †450
Kerp, H.: Landeskunde von Skandinavien und Finnland (A. K.) †293
Keyser, E.: Die Stadt Danzig (A. K.) †205
Kiang-si, Wegener, G.: Durch die Provinz —. *124, *155
Klapper, J.: Schlesische Volkskunde auf kulturgeschichtlicher Grundlage (*) †205
Kleinasien, Krause, K.: Reisen in — und Armenien **460
Klippel, E.: Als Beduine zu den Teufelsanbetern (P. Range) . †373
Klüpfel, W., siehe Kraus (S. 453)
Klute, F.: Argentinien — Chile von heute (A. K.) †377
Kober, L.: Gestaltungsgeschichte der Erde (A. K.) †139
—: Lehrbuch der Geologie (P. Woldstedt) †282
Kohl, L.: Zur großen Eismauer des Südpols (*) †458
Koldewey, R.: Das wiedererstehende Babylon (*) †373
Kolonisation, Lutz, O.: Kuba und Jamaika als Beispiele spanischer und angelsächsisch-amerikanischer — **460
König, A.: Cloos, H.: Das Batholithenproblem †281
—: Cloos, H.: Einführung in die tektonische Behandlung magmatischer Erscheinungen (Granittektonik) †363
Koralpe 391
Kordilleren 278
Kozlow-Expedition, Findeisen, H.: Geographische Ergebnisse der — (1924) 438
Kraus, E.: Lothringen (A. K.) †453
Kraus, E., und Wagner, W.: Elsaß (A. K.) †205
Krause, K. (B.-Dahlem): Reisen in Kleinasien und Armenien **460
Krause, K. (Leipzig), siehe Seydlitz (S. 204)
Krenkel, E.: Abessomalien (G. Mauer-Frey) †458
Krieg, H.: Urwald und Kamp (A. K.) †143
Krimmel, O.: Geographischer Führer durch die Stuttgarter Museen, Sammlungen und Institute (*) †205
Krustenbewegungen, Ablauf und Intensität 324
Kuba, Lutz, O.: — und Jamaika als Beispiele spanischer und angelsächsisch-amerikanischer Kolonisation **460
Kuhlbrodt, E., und Reger, J.: Bericht über die meteorologischen Arbeiten („Meteor"-Expedition) *70, *270
Kühn, F.: Eine neue Studienreise nach Südmendoza 278
Lais, R.: Zwischen Maas und Mosel (A. K.) †292
Lambart, H. F.: The Conquest of Mt. Logan (F. Loewe) †354
Länderkunde, Machatschek, F.: — von Mitteleuropa (H. Hassinger) †367
—, Kanter, H.: Ischia und Capri *409
—, siehe auch Staatenkunde
Langhans, M.: Karte des Selbstbestimmungsrechtes der Völker (A. Haushofer) †290
Lappland, Schrepfer, H.: Reiseeindrücke aus Finnmarken und Finnisch- — **296
Laubert, M.: Nationalität und Volkswille im preußischen Osten (A. Haushofer) †205
Lautensach, H., siehe Supan (S. 140)
Lebakaschuben, siehe Slowinzen (S. 276)

Digitized by Google

Seite

Lefèvre, M. A.: L'Habitat rural en Belgique (F. W. P. Lehmann) †456
Lehmann, E.: Sudetendeutsche Volkskunde (W. Maas) †206
Lehmann, R.: Die Gestaltung der Erdoberfläche (A. K.) †290
Leopoldina. Berichte der Kaiserlichen Deutschen Akademie der Naturforscher zu Halle(*) †459
Leuchs, K.: Kaisergebirgsdecke und Unterinntaler Tertiär (F. Leyden) †140
Leyden, F.: Maull, O.: Politische Geographie †364
Linder, K., siehe Rikli (S. 371)
Loesch, K. C. v., siehe Volk unter Völkern (S. 206)
Loewe, F.: Mecking, L.: Die Polarländer †77
—: Nordenskjöld, O.: Nord- u. Südpolarländer †77
—: Rudolphi, H.: Die Polarwelt †77
—: Die Erforschung des Polargebietes Russisch-Eurasiens 274
—: Passarge, S.: Grundzüge der gesetzmäßigen Charakterentwicklung der Völker auf religiöser und naturwissenschaftlicher Grundlage und in Abhängigkeit von der Landschaft †282
—: Die Besteigung des Mt. Logan 354
—: Ewald, E.: Deutschland aus der Vogelschau †444
Logan, Loewe, F.: Die Besteigung des Mt. — 354
Löhneysen, v. (Reisebegleiter G. Wegeners) 124
Louis, H.: Glazialmorphologische Beobachtungen im albanischen Epirus **80, *398
Lücke, E., siehe Harms (S. 457)
Luftbilder, siehe Ewald (S. 444)
Lütgens, R., siehe Festschrift (S. 140)
Lutz, O.: Kuba und Jamaika als Beispiele spanischer und angelsächsisch-amerikanischer Kolonisation **460
Maack, R.: Eine Forschungsreise über das Hochland von Minas Geraes zum Paranahyba *310
Machatschek, F.: Jenny, H.: Die alpine Faltung †285
—: Länderkunde von Mitteleuropa (H. Hassinger) †367
Madagascar, Annuaire de — (Voeltzkow) †457
Magmatische Erscheinungen, Cloos, H.: Einführung in die tektonische Behandlung —r — (Granittektonik) (A. K.) †363

Seite

Mahr, A.: Das vorgeschichtliche Hallstatt (O.-F. Gandert) †455
Mali i Lunxheriës, Berg in Albanien 400
Marineleitung des Deutschen Reiches 1, 273
Marquardsen, H. 277
Maull, O.: Politische Geographie (F. Leyden) †364
Maywald, F., Muris, O., Scheer, A.: Erdkundliches Arbeitsbuch (R. Thom) †291, †450
Mecking, L.: Die Polarländer (F. Loewe) †77
Medina, J. T., Greve, E.: Cartografia hispano-colonial de Chile (H. Steffen) †289
Mendaña, A. de: Die Entdeckung der Inseln des Salomo (A. K.) †294
Mendoza (Argentinien), siehe Südmendoza (S. 278)
Merz, Penck, A.: Alfred — (Gedenkworte) *81
—, Verzeichnis der wissenschaftlichen Schriften von Alfred — 101
—, Verzeichnis der Schriften über die Volkshochschulen von Alfred — 102
—, Arbeiten aus der Schule von A. — in den Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde 103
Merz, A. (†): Die Deutsche Atlantische Expedition auf dem Vermessungs- und Forschungsschiff „Meteor" (L. Möller) †450
Meteor, Die Deutsche Atlantische Expedition auf dem „—", I. Bericht und II. Bericht *1, *209
—, Wissenschaftlicher Stab des Forschungsschiffes „—" 4
—, Militärischer Stab des Forschungsschiffes „—" 5
Mexiko, Jaeger, F.: Reisen und Forschungen in — im Sommer 1925 *297
Meyer, Hans: Hochtouren im tropischen Amerika (F. Loewe) †378
Meyer, Hans H. F.: (Teilnehmer der „Meteor"-Expedition) 24, 231
Mildbraed: Engler, A.: Die Pflanzenwelt Afrikas, insbesondere seiner tropischen Gebiete †447
Minas Geraes, Maack, R.: Eine Forschungsreise über das Hochland von — — zum Paranahyba *310
Mitteilungen aus den Deutschen Schutzgebieten, Jaeger, F.: Ein neuer Jahrgang der „—" 277
Mitteleuropa, Machatschek, F.: Länderkunde von — (H. Hassinger) †367

Digitized by Google

Seite

Mittelholzer (Schweizer Flieger) 441
Mittelmeerländer, Gea-Karte der — (Si.) †295
Mohr, P.: Frankreich und Marokko (*) †458
Mongolei, siehe Kozlow-Expedition (S. 438)
Morphologie, siehe Geomorphologie
Morphologische Analyse, Schrepfer, H.: Die — — nach Walther Penck *323
— 381
Morphologische Arbeiten, Muschketow, D.: Geologische und — — in Turkestan im Jahre 1925 200
Müller A.: Mathematisch-astronomische Erdkunde (Muris) †139
Muris, O., Scheer, A., Maywald, F.: Erdkundliches Arbeitsbuch (R. Thom) †291, †450
Musalla, höchster Gipfel der Balkan-Halbinsel 440
Muschketow, D.: Geologische und morphologische Arbeiten in Turkestan im Jahre 1925 200
Namengebung, siehe Geographische Namengebung (S. 196)
Nansen, F.: Unter Robben und Eisbären (A. K.) †459
—, siehe auch Arsenjew (S. 287)
Naturforscher, siehe Gesellschaft Deutscher Naturforscher (S. 281)
Naturschutz, Wege zum — (Solger) †451
Nëmerçka, Berg in Albanien 402
Neuguinea, Hurley, F.: Perlen und Wilde. Abenteuer in — (H. Detzner) †448
Niedermayer, O. v.: Unter der Glutsonne Irans (P. Range) †374
Nischer, E.: Österreichische Kartographen (A. K.) †370
Norddeutsches Diluvium 351
Norddeutschland, Woldstedt, P.: Probleme der Seenbildung in — *103
Norden, H.: Auf neuen Pfaden im Kongo (*) †458
Nordenskjöld, E., siehe Rosen (S. 288)
Nordenskjöld, O.: Nord- und Südpolarländer (F. Loewe) †77
Nordpolarländer, siehe Polarländer (S. 77)
Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft 2
Obrutschew, S.: Die Itineraraufnahme im Boot (*) †451

Seite

Obst, E.: Zentralisation oder Dezentralisation in der Weltwirtschaft (Arno Winkler) †451
Odysseus' Irrfahrten 189, 358
Olbricht, K.: Der erdkundliche Lehrstoff in neuzeitlicher Auffassung (R. Thom) †291
Orient, Rühl, A.: Vom Wirtschaftsgeist im — (S. R. Steinmetz) †283
Ostalpen, Winkler, Artur: Das jüngere Entwicklungsbild der — *381
Ostsibirien, Arsenjew, W. K.: In der Wildnis —s (R. Pohle) †287
Otto, Th., siehe Fischer-Geistbeck (S. 289)
Palästina, *: Gründung eines italienischen Fonds für Forschungen in — 441
Paranahyba, Maack, R.: Eine Forschungsreise über das Hochland von Minas Geraes zum — *310
Passarge, S.: Grundzüge der gesetzmäßigen Charakterentwicklung der Völker auf religiöser und naturwissenschaftlicher Grundlage und in Abhängigkeit von der Landschaft (F. Loewe) †282
Penck, A.: Alfred Merz (Gedenkworte) *81
—: Die Tschechoslowakei nach Hugo Hassinger *425
Penck, Schrepfer, H.: Die morphologische Analyse nach Walther — *323
Penck, W. 381
Peucker, K.: Eckert, M.: Die Kartenwissenschaft †362
Pfizenmayer, E. W.: Mammutleichen und Urwaldmenschen in Nordost-Sibirien (A. K.) *374
Pflanzenwelt, Engler, A.: Die — Afrikas, insbesondere seiner tropischen Gebiete (Mildbraed) †447
Philby, Sir H.: Das geheimnisvolle Arabien (P. Borchardt) †445
Philippsen, H.: Das Wattenbuch (A. K.) †206
—: Rungholt, das Vineta Frieslands (A. K.) †453
Philippson, A.: Das fernste Italien (*) †293
—: Bemerkungen zur neuen, zehnten Auflage von Stielers Handatlas 354
—: Der Laacher See (*) *453
Philips' Handy-Volume Atlas of the World (Si.) †380
Phoenix, Zeitschrift für deutsche Geistesarbeit in Südamerika (*) †139
Piedmonttreppe 296, 330
Pirin-Gebirge, *: Topographisch-geographische Forschungen im — (Bulgarien) 440

Digitized by Google

Seite

Plischke, H.: Von den Barbaren zu den Primitiven (*) †291
Pöch, H., siehe Eickstedt (S. 449)
Pohle, R., Arsenjew, W. K.: In der Wildnis Ostsibiriens †287
Polargebiet, Loewe, F.: Die Erforschung des —es Russisch-Eurasiens 274
Polarländer, Mecking, L.: Die — (F. Loewe) †77
—, Nordenskjöld, O.: Nord- und Süd— (F. Loewe) †77
Polarwelt, Rudolphi, H.: Die — (F. Loewe) †77
—, Drygalski, E. v.: Die Natur der — nach den Ergebnissen der Gauß-Expedition **79, *145
Politische Geographie, Maull, O.: — — (F. Leyden) †364
Polynow, B. B. (Russischer Forscher) 439
Popocatepetl, Besteigung durch F. Jaeger 308
Practical Hints to Scientific Travellers (F. Jaeger) †291, †451
Praesent, H.: Geographie und Kartographie (*) †291
Pratje, O.: Bericht über die geologischen Arbeiten („Meteor"-Expedition) *53, *256
Preiß, L., und Rohrbach, P.: Palästina und das Ostjordanland (F. Loewe) †375
Prinsen-Geerligs, H. C.: Zuckerrohr (*) †291
Probszt, G.: Die Stadt Wien (*) †455
Publicationes Instituti Universitatis Dorpatensis Geographici (*) 456
Puna, Stappenbeck, R.: Ein Profil über den Ostrand der — de Atacama 441
Puxley, W. L.: Wanderungen im Queenslandbusch (*) †294
Range, P.: Die Isthmuswüste und Palästina (*) †374
Recum, Frhr. v.: Bericht über die akustischen Lotungen („Meteor"-Expedition) *61, *273
Reger, J., und Kuhlbrodt, E.: Bericht über die meteorologischen Arbeiten („Meteor"-Expedition) *70, *270
Reiche, F.: Greifswald (A. K.) †453
Reinhard, R., siehe Seydlitz (S. 204)
Reise, Louis, H.: Glazialmorphologische Beobachtungen im albanischen Epirus **80, *398
—, Wegener, G.: Durch die Provinz Kiang-si. Begleitworte zu den

Seite

Aufnahmen am Fu-kiang und Kan-kiang *124, *155
Reise, Winkler, H.: Eine botanische Forschungs— in das Innere von Borneo **143
—, Trinkler, E.: Afghanistan, Land und Leute **208
—, Kühn, F.: Eine neue Studien— nach Südmendoza 278
—, Arsenjew, W. K.: In der Wildnis Ostsibiriens (R. Pohle) †287
—, Visser, Ph. C.: Meine Forschungs— zwischen Hindukusch und Karakorum **295
—, Schrepfer, H.: Reiseeindrücke aus Finnmarken und Finnisch-Lappland **296
—, Jaeger, F.: —n und Forschungen in Mexiko im Sommer 1925 *297
—, Maack, R.: Eine Forschungs— über das Hochland von Minas Geraes zum Paranahyba *310
—, Hurley, F.: Perlen und Wilde. Abenteuer in Neuguinea (H. Detzner) †448
—, Krause, K.: —n in Kleinasien und Armenien **460
—, siehe auch Expedition und Forschung
Richter, H.: Mein Norwegenbuch (A. K.) †293
Riesengebirge, siehe Cloos (S. 363)
Rikli, M.: Von den Pyrenäen zum Nil (E. Pritzel) †371
Rinnenseen 103
Riso Patron, L.: Diccionario Jeográfico de Chile (R. Stappenbeck) †203
Rohrbach, P., und Preiß, L.: Palästina und das Ostjordanland (F. Loewe) †375
Rönninger, H.: Aus der Wildnis Neuguineas (H. Detzner) †294
Rosen, E. v.: Bland Indianer (F. Gerloff) †288
Rosen, F.: Persien in Wort und Bild (*) †374
Roth-Fuchs, G.: Erklärende Beschreibung der Formen des Leithagebirges (F. Loewe) †455
Rubruk, Der Bericht des Franziskaners Wilhelm v. — über seine Reise in das Innere Asiens (*) †375
Rudolph, M.: Die Rheinebene um Mannheim und Heidelberg (A. K.) †453
Rudolphi, H.: Die Polarwelt (F. Loewe) †77
Rühl, A.: Vom Wirtschaftsgeist im Orient (S. R. Steinmetz) †283

Digitized by Google

Seite

Rühl, A.: Vom amerikanischen Wirtschaftsgeist **296
Russische Forschungen, Muschketow, D.: Geologische und morphologische Arbeiten in Turkestan im Jahre 1925 200
—, Findeisen, H.: Geographische Ergebnisse der Kozlow-Expedition (1924) 438
Russisch-Eurasien, Loewe, F.: Die Erforschung des Polargebietes —s 274
Sapper, K.: Allgemeine Wirtschafts- und Verkehrsgeographie (Arno Winkler) †366
—: Los volcanes de la América Central (A. Haushofer) †378
—: Thoroddsen, Th.: Die Geschichte der isländischen Vulkane †443
Sapper, K., und Bergeat, A. (†): Die Vulkane †139
Schaffer, F. X.: Lehrbuch der Geologie (P. Woldstedt) †363
Scheer, A., Muris, O., Maywald, F.: Erdkundliches Arbeitsbuch (R. Thom) †291, †450
Scheu, E.: Deutschlands wirtschaftsgeographische Harmonie (Arno Winkler) †286
—: Zahn, F.: Bayern und die Reichseinheit †444
Schmidt, W.: Geographie der Welthandelsgüter (A. Winkler) †292
Schmitthenner, H.: Chinesische Landschaften und Städte (*) †446
Schnaß, F.: Erdkundlicher Arbeitsunterricht (Muris) †140
Schoenichen, W., siehe Naturschutz (S. 451)
Schostakowitsch, W. B.: Baikal (*) †375
Schrepfer, H.: Reiseeindrücke aus Finnmarken und Finnisch-Lappland **296
—: Die morphologische Analyse nach Walther Penck *323
Schriel, W., Dahlgrün, F., Erdmannsdörffer, O. H.: Geologischer Führer durch den Harz (A. K.) †452
Schultz, A.: Fickeler, P.: Der Altai †287
Schultz-Ewerth, E.: Erinnerungen an Samoa (*) †295
Schumacher, A.: Ozeanographische Sonderuntersuchungen („Meteor"-Expedition) *45, *250
Schur, W.: Zur neronischen Orientpolitik (*) †375
Schutzgebiete, siehe Deutsche Schutzgebiete (S. 207, 277)

Seite

Schwarz, H.: Salzburg und das Salzkammergut (F. Loewe) †140
Schweiz, Heim, A.: Geologie der — (W. St.) †201
Seenbildung, Woldstedt, P.: Probleme der — in Norddeutschland *103
Seydlitz, E. von —sche Geographie (Hundertjahr-Ausgabe). 1. Bd.: Deutschland (*) †204
Sibirien, siehe Ostsibirien (S. 287)
Sidney University Reprints (*) †295
Sieger, R., siehe Almen (S. 454)
Sievers' Allgemeine Länderkunde, siehe Mecking (S. 77)
Slowinzen, Gliewe, S.: Die — 276
Solifluktion 351
Soulier, P.: Le relief de la terre †291
Speiser, F.: Im Düster des brasilianischen Urwalds (A. Haushofer) †378
Spethmann, H.: Die Großwirtschaft an der Ruhr (E. Scheu) †453
Spieß, F.: Bericht des Expeditionsleiters („Meteor"-Expedition) *1, *209
Spitzbergen, Gripp, K.: Über Frost und Strukturboden auf — 351
Staatenkunde, Haushofer, A.: Der Staat Danzig *335
—, Hassinger, H.: Die Tschechoslowakei (A. Penck) †426
—, siehe auch Länderkunde
Stappenbeck, R.: Riso Patron, L.: Diccionario Jeográfico de Chile †203
—: Ein Profil über den Ostrand der Puna de Atacama 441
Staub, W.: Haushofer, K.: Japan und die Japaner †78
—: Heim, A.: Geologie der Schweiz †201
—: Neue Forschungen über die Tektonik Asiens 432
—, siehe auch Brehme (S. 142)
Steffen, H.: Greve, E., Medina, J. T.: Cartografía hispano-colonial de Chile †289
Steinen, W. v. d., siehe Herberstain (S. 456)
Steinmetz, S. R.: Rühl, A.: Vom Wirtschaftsgeist im Orient †283
Stielers Handatlas, Philippson, A.: Bemerkungen zur neuen, zehnten Auflage von — — 354
Stiny, J., siehe Weinschenk (S. 371)
Stocks, Th.: Das Flußgebiet der Pinnau (A. K.) †454
Stötzner, siehe Szetschwan-Expedition (S. 208)

Digitized by Google

Seite

Strukturboden, Gripp, K.: Über Frost und — auf Spitzbergen 351
Südafrika, Anklänge an Mexiko 298
—, geologischer Vergleich mit der West-Minas-Scholle 314
Südmendoza, Kühn, F.: Eine neue Studienreise nach — 278
Südpolarländer, siehe Polarländer (S. 77)
Supan, A.: Deutsche Schulgeographie (Muris) †140
Szetschwan - Expedition, Israel, O.: Die Stötznersche — und ihre topographisch - geographischen Ergebnisse **208
Tadken, A.: Wanderungen durch die Jadestädte und ihre Umgebung (A. K.) †454
Tams, E.: Die Frage der Periodizität der Erdbeben (Sapper) †451
Tektonik, Schrepfer, H.: Die morphologische Analyse nach Walther Penck *323
—, Cloos, H.: Einführung in die tektonische Behandlung magmatischer Erscheinungen (Granittektonik) (A. K.) †363
—, Winkler, Artur: Das jüngere Entwicklungsbild der Ostalpen *381
—, Staub, W.: Neue Forschungen über die — Asiens 432
—, siehe auch Geomorphologie
Termer, F., siehe Cabeça de Vaca (S. 142)
Thoroddsen, Th.: Die Geschichte der isländischen Vulkane (K. Sapper) †443
Tiessen: Grundkarten der deutschen Wirtschaft (Si.) †380
Trautz, F. M.: Ceylon (*) †375
Trinkler, E.: Afghanistan, Land und Leute **208
—: Quer durch Afghanistan nach Indien (*) †375
Tropisches Afrika, Engler, A.: Die Pflanzenwelt Afrikas, insbesondere seiner tropischen Gebiete (Mildbraed) †447
Tschechoslowakei, Penck, A.: Die — nach Hugo Hassinger *425
Turkestan, Muschketow, D.: Geologische und morphologische Arbeiten in — im Jahre 1925 200
Uhlig, C.: Die bessarabische Frage (A. Haushofer) †456
Ule, W.: Physiogeographie des Süßwassers (L. Möller) †451
Ussurigebiet, siehe Ostsibirien (S. 287)
Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde 79, 143, 207, 295, 460

Seite

Verkehrsgeographie, Sapper, K.: Allgemeine Wirtschafts- und — (Arno Winkler) †366
Verneau, R.: Les Origines de l'Humanité (O.-F. Gandert) †370
Visser, Ph. C.: Meine Forschungsreise zwischen Hindukusch und Karakorum **295
Vogelschau, Ewald, E.: Deutschland aus der — (F. Loewe) †444
Voigt, G.: Staat und Eisenbahnwesen in Britisch-Indien (*) †376
Volk unter Völkern, Bd. 1 (A. Haushofer) †206
Völkerpsychologie, Passarge, S.: Grundzüge der gesetzmäßigen Charakterentwicklung der Völker auf religiöser und naturwissenschaftlicher Grundlage und in Abhängigkeit von der Landschaft (F. Loewe) †282
Voretzsch, E. A., siehe Froger (S. 373)
Vulkane, Thoroddsen, Th.: Die Geschichte der isländischen — (K. Sapper) †443
Wagner, Wilhelm: Die chinesische Landwirtschaft (Th. H. Engelbrecht) †446
Wagner, W., und Kraus, E.: Elsaß (A. K.) †205
Wallén, A.: Till kännedomen om Norrlands lokalklimat (G. Brandl) †457
Walther, J., siehe Leopoldina (S. 459)
Wand, O.: Orts- und geographische Namen auf den amtlichen deutschen Kartenwerken mit besonderer Betrachtung der Auslandsnamen 196
Wastl, J., siehe Eickstedt (S. 449)
Wattenberg, H.: Bericht über die chemischen Arbeiten („Meteor"-Expedition) *66, *264
Wegemann, G.: Grundzüge der mathematischen Erdkunde (A. K.) †371
Wegener, G.: Durch die Provinz Kiang-si. Begleitworte zu den Aufnahmen am Fu-kiang und Kan-kiang *124, *155
—: Ein neuer Flug des Zaubermantels (*) †372
—: China (*) †376
Weicker, G., und Wiese, A.: Die Augen auf. Heimatbücher für die weitere Umgebung von Dresden (F. Loewe) †206
Weighardt, E.: Mathematische Geographie und Astronomie (A. K.) †292
Weilenmann, H., siehe Rikli (S. 371)

Digitized by Google

Seite

Weinschenk, E.: Das Polarisationsmikroskop (L. Möller) †371
Wiese, A., und Weicker, G.: Die Augen auf. Heimatbücher für die weitere Umgebung von Dresden (F. Loewe) †206
Wieser, Franz Ritter von —, Gedenkschrift (*) †290
Wildhagen, K.: Der englische Volkscharakter (A.-M. Reinold) †457
Wilhelm, Prinz von Schweden: Unter Zwergen und Gorillas (A. K.) †141
Wilhelm, R.: Die Seele Chinas (*) †376
Winkler, Arno: Scheu, E.: Deutschlands wirtschaftsgeographische Harmonie †286
—: Sapper, K.: Allgemeine Wirtschafts- und Verkehrsgeographie †366
Winkler, Artur: Das jüngere Entwicklungsbild der Ostalpen *381
Winkler, H.: Eine botanische Forschungsreise in das Innere von Borneo **143
—: Reis (*) †371
Wirtschaftsgeist, Rühl, A.: Vom — im Orient (S. R. Steinmetz) †283
—, Rühl, A.: Vom amerikanischen — **296

Seite

Wirtschaftsgeographie, Scheu, E.: Deutschlands wirtschaftsgeographische Harmonie (Arno Winkler) †286
—, Sapper, K.: Allgemeine Wirtschafts- und Verkehrsgeographie (Arno Winkler) †366
Wirth, A.: Der Kampf um Marokko (A. K.) †142
Wittschell, L.: Die völkischen Verhältnisse in Masuren und dem südlichen Ermland (A. Haushofer) †207
Woldstedt, P.: Probleme der Seenbildung in Norddeutschland *103
—: Kober, L.: Lehrbuch der Geologie †282
—: Schaffer, F. X.: Lehrbuch der Geologie †363
Wurm, A.: Geologischer Führer durch Fichtelgebirge und Frankenwald (A. K.) †454
Wüst, G.: Bericht über die ozeanographischen Untersuchungen („Meteor"-Expedition) *24, *231
Zahn, F.: Bayern und die Reichseinheit (E. Scheu) †444
Ziegfeld, A. H., siehe Volk unter Völkern (S. 206)
Zimmermann, A.: Kaffee (*) †371
Zintgraff, A.: Der Tod des Löwen von Juda (A. K.) †458

Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 68, Kochstr. 68—71.

Digitized by Google

MAR 6 1926

PRINCIPAL ROOM LIBRARY OF THE

# ZEITSCHRIFT DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

1926 Nr. 1

Unter Mitwirkung von

E. BRÜCKNER, Wien — R. GRADMANN, Erlangen — H. HASSINGER, Basel — N. KREBS, Freiburg i. Br. — F. MACHATSCHEK, Zürich — W. MEINARDUS, Göttingen — A. PENCK, Berlin — A. PHILIPPSON, Bonn — K. SAPPER, Würzburg — W. VOLZ, Leipzig

herausgegeben von

BERNHARD BRANDT.

## INHALT.

**Vorträge und Abhandlungen.**

| | Seite |
|---|---|
| F. Spieß: Bericht des Expeditionsleiters | 1 |
| G. Wüst: Bericht über die ozeanographischen Untersuchungen | 24 |
| A. Schumacher: Ozeanographische Sonderuntersuchungen | 45 |
| E. Hentschel: Bericht über die biologischen Arbeiten | 49 |
| Otto Pratje: Bericht über die geologischen Arbeiten | 53 |
| Freiherr von Recum: Bericht über die akustischen Lotungen | 61 |
| H. Wattenberg: Bericht über die chemischen Arbeiten | 69 |
| J. Reger und E. Kuhlbrodt: Bericht über die meteorologischen Arbeiten | 70 |

**Literarische Besprechungen.**

| | |
|---|---|
| L. Mecking: Die Polarländer; H. Rudolphi: Die Polarwelt; O. Nordenskjöld: Nord- und Südpolarländer; H. Reck: Island und die Föröer (Loewe) | 77 |
| K. Haushofer: Japan und die Japaner (W. St.) | 78 |

**Verhandlungen der Gesellschaft** mit Vortragsreferaten . . . . . 79

**Diesem Hefte liegt das Inhaltsverzeichnis des Jahrganges 1925 bei.**

BERLIN

IM SELBSTVERLAGE DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE

Preis des Jahrgangs 20 RM. Preis dieses Heftes 4,50 RM.

Buchhändlerischer Vertrieb durch die Verlagsbuchhandl. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), Berlin

Digitized by Google

# GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

*Haus der Gesellschaft: Wilhelmstraße 23. Fernsprecher: Amt Hasenheide 3441*

Gestiftet am 20. April 1828. — Korporationsrechte erhalten am 24. Mai 1839.

Ehren-Präsident: Herr G. Hellmann.

## Vorstand für das Jahr 1926.

| | |
|---|---|
| Vorsitzender | Herr L. Diels. |
| Stellvertretende Vorsitzende | „ A. Penck. |
| Generalsekretär | „ E. v. Simson. |
| Schriftführer | „ G. Wüst. |
| Schatzmeister | „ E. Kohlschütter. |
| | „ F. Conrad. |
| | „ W. Knörrich. |

## Beirat der Gesellschaft.

Die Herren: A. Axster, E. Braß, A. Engler, H. v. Ficker, L. Heck, F. Jaeger, F. Lampe, R. v. Müller, H. v. Ramsay, P. Range, R. Stappenbeck, R. Thom, W. Vogel, A. Wedemeyer, G. Wegener.

## Ausschuß der Karl-Ritter-Stiftung.

Die Herren: E. Kohlschütter, A. Penck, A. Engler, K. von den Steinen.

**Verwaltung der Büchersammlung** . . . . . Herr A. Herrmann.

**Verwaltung der Kartensammlung** . . . . . „ Th. Siewke.

**Schriftleitung der Zeitschrift** . . . . . „ B. Brandt.

## Aufnahmebedingungen.

Zur Aufnahme in die Gesellschaft als ordentliches Mitglied ist der Vorschlag durch drei Mitglieder erforderlich. Der Mitgliedsbeitrag für ansässige ordentliche Mitglieder beträgt 18 Reichsmark und für auswärtige ordentliche Mitglieder 15 Reichsmark. Jedes neue Mitglied hat ein Eintrittsgeld von 5 Reichsmark zum Besten der Bücherei zu entrichten.

## Veröffentlichungen der Gesellschaft.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1926. Jedes Mitglied erhält die Zeitschrift unentgeltlich zugesandt.

Den Verfassern werden 50 Sonderabzüge kostenfrei geliefert. — Berichte von Reisenden sind willkommen, insofern sie nicht gleichzeitig an anderer Stelle veröffentlicht werden. Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Artikel allein verantwortlich.

Die Gesellschaft behält sich das ausschließliche Recht zur Vervielfältigung und Verbreitung der in der Zeitschrift abgedruckten Abhandlungen, Vorträge usw. vor.

Abdruck und Berichte aus den „Kleinen Mitteilungen" sind mit Quellenangabe gestattet.

*Monatsberichte* 1839—1853 (14 Bde.): *Zeitschrift für allgemeine Erdkunde* 1853—1865 (25 Bde.): *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde* seit 1866: *Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde* 1873—1901 (28 Bde.) — *Bibliotheca Geographica* 1891—1912 (19 Bde.).

## Sitzungen im Jahre 1926.

| | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli | Oktbr. | Novbr. | Dezbr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Allgem. Sitzungen | 2. | 6. | 6. | 10. | 8. | 5. | 3. | 16. | 6. | 4. |
| Fachsitzungen | 18. | 15. | 15. | 19. | 17. | 21. | — | — | 15. | 13. |

Sämtliche Sendungen für die Gesellschaft sind unter Weglassung jeder persönlichen Anschrift oder sonstigen Bezeichnung zu richten an die

**„Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin SW 48, Wilhelmstr. 23".**

Geldsendungen werden erbeten an das **Postscheckkonto Berlin 22915** oder an das Bankkonto der Gesellschaft: **Preußische Staatsbank (Seehandlung) B 101900.**

Gedruckt mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft.

Digitized by Google

# BERICHTE

## DER

# DEUTSCHEN ATLANTISCHEN EXPEDITION

F. SPIESS: Bericht des Expeditionsleiters

G. WÜST: Bericht über die ozeanographischen Untersuchungen

A. SCHUMACHER: Ozeanographische Sonderuntersuchungen

E. HENTSCHEL: Bericht über die biologischen Arbeiten

OTTO PRATJE: Bericht über die geologischen Arbeiten

FREIHERR VON RECUM: Bericht über die akustischen Lotungen

H. WATTENBERG: Bericht über die chemischen Arbeiten

J. REGER und E. KUHLBRODT: Bericht über die meteorologischen Arbeiten

Digitized by Google

Digitized by Google

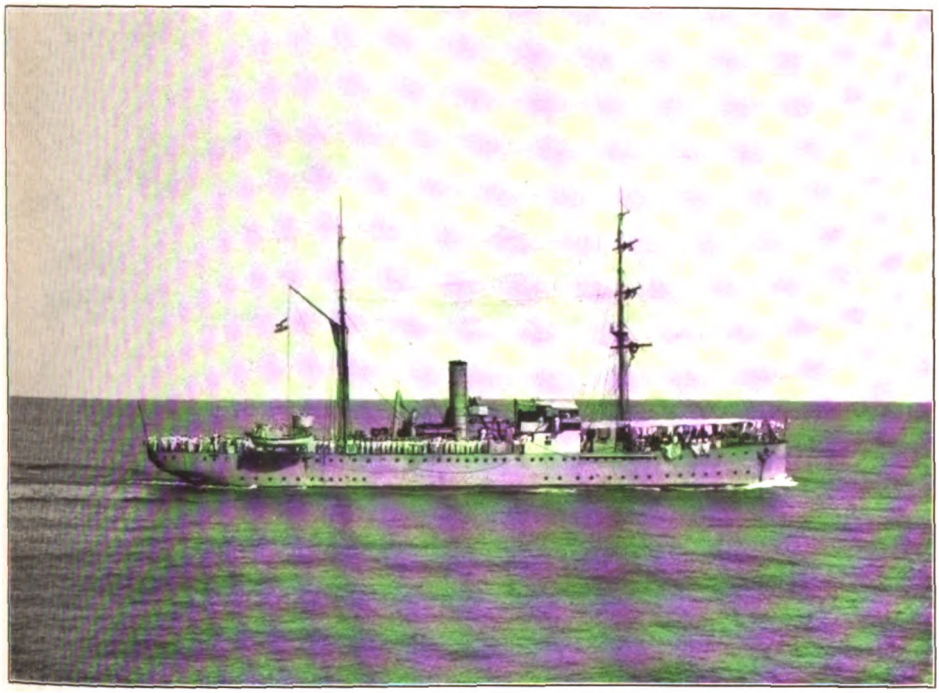


Fig. 1. **Der „Meteor" in Nähe der St.-Pauls-Klippen.**

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 2. **Aufstieg zum Pik von Teneriffa.**

Fig. 3. **Tafelberg (von der Robbeninsel aus).**

Digitized by Google

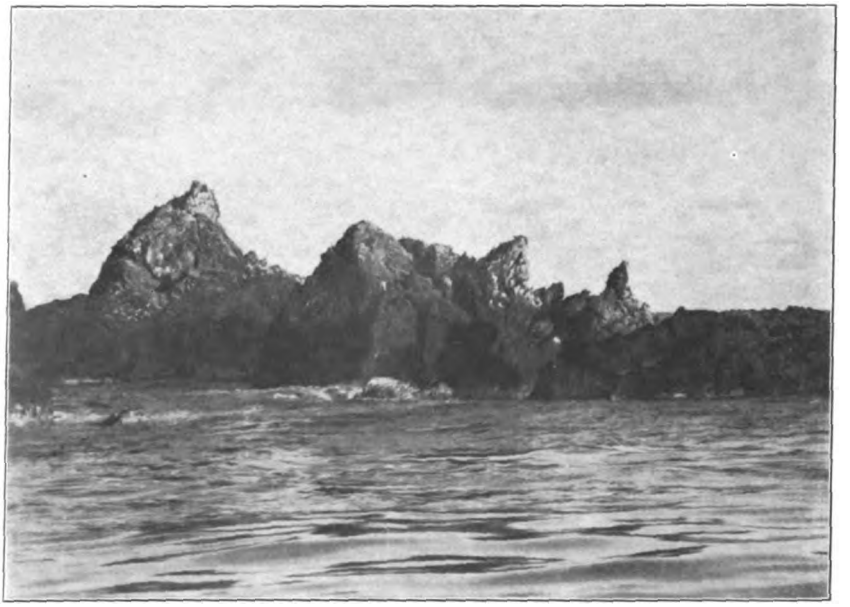


Fig. 4. **Die St.-Pauls-Klippen.**

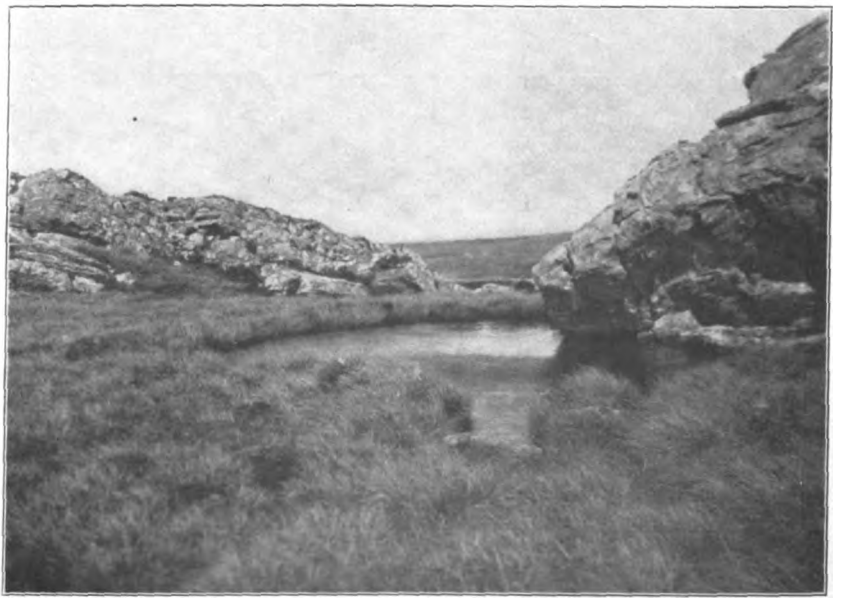


Fig. 5. **Falklands-Inseln (bei Port Stanley).**

Digitized by Google

# Bericht des Expeditionsleiters.

Von F. Spieß, Fregattenkapitän und Kommandant.

Die Deutsche Atlantische Expedition verdankt ihre Entstehung und Organisation unserem in der Blüte seiner Jahre und im Zenith seines Schaffens uns durch ein tragisches Geschick zu Beginn der Reise entrissenen, bisherigen Expeditionsleiter Professor Dr. Alfred Merz. In langjähriger gründlicher Vertiefung in das über den Atlantischen Ozean bisher vorliegende Beobachtungsmaterial hat dieser auf dem Gebiet der Meereskunde führende deutsche Forscher neue, den bisherigen Anschauungen zum Teil scharf widersprechende Auffassungen von der großen ozeanischen Zirkulation im Atlantischen gewonnen. Sie durch eigene Beobachtung auf einer großen meereskundlichen Forschungsfahrt zu prüfen, war ihm das Ziel seiner höchsten Wünsche. Jetzt war dieses Ziel erreicht; durch die Expedition des „Meteor" konnte seine wissenschaftliche Lebensarbeit ihre Krönung und Bestätigung finden. Und nun hat auch ihm ein unerforschliches Geschick verweigert, die reifen Früchte seines Schaffens selbst zu ernten. Denn wir dürfen schon nach unseren bisher vorliegenden wissenschaftlichen Ergebnissen sagen, daß Merz mit seinen Anschauungen auf dem richtigen Wege war und daß die praktischen Beobachtungen seine Theorien durchaus bestätigen.

Es entspricht einem Wunsche des Verstorbenen, daß, wie über die meisten großen ozeanographischen Expeditionen, auch über die Deutsche Atlantische Expedition in der Zeitschrift der Berliner Gesellschaft für Erdkunde berichtet werden sollte, mit welcher ihn viele Bande lange Jahre hindurch verknüpften; so werden denn in gewissen Zeiträumen durch den Expeditionsleiter und die einzelnen Teilnehmer in dieser Zeitschrift Reise- und wissenschaftliche Tätigkeitsberichte erscheinen.

## Die Vorgeschichte der Expedition.

Als im Jahre 1919 die Verschrottung des nicht im Versailler Diktat zugebilligten deutschen Kriegsschiffsmaterials bevorstand, wurde auf Anregung des damaligen hydrographischen Sektionschefs in der nautischen Abteilung der Admiralität, Kapitän zur See Nippe, die Freigabe des Kanonenbootsneubaus „C" zwecks Verwendung als Vermessungs- und Forschungsschiff von der Marinekontrollkommission erwirkt. Der Vorschlag, das Schiff auf eine große überseeische Expedition hinauszuschicken, fand in dem damaligen Chef der Admiralität, Admiral v. Trotha, einen begeisterten Förderer; bot sich ihm doch so die ersehnte Gelegenheit, die Flagge der jungen Reichsmarine auf fernen Meeren zu zeigen. Unter dem Namen „Meteor", der an alte stolze Marinetradition anknüpft, wurde der nur bis zum leeren Schiffskörper gediehene Neubau auf der Marinewerft Wilhelmshaven weitergebaut. Die Marineleitung forderte dann im Jahre 1920 von der Deut-



Digitized by Google

schen Seewarte in Hamburg und dem Berliner Institut für Meereskunde Vorschläge und Pläne für eine größere ozeanische Expedition ein. Professor Merz brachte eine eingehende dreijährige Untersuchung des Pazifischen Ozeans zur Erforschung des Problems der ozeanischen Zirkulation in Vorschlag. Obwohl die Marineleitung sich für diesen seinen Plan, der auch die Zustimmung führender wissenschaftlicher Kreise fand, entschieden hatte, scheiterte die Durchführung an der unglücklichen Finanzlage des Reiches, die es nicht zuließ, durch Einrichtung des „Meteor" als Dieselmotorschiff dem Schiff den für die Durchführung des Expeditionsplanes erforderlichen großen Fahrbereich von 12 000 Seemeilen zu geben und die hohen Kosten für eine so große Reise bereitzustellen. Der Chef der Marineleitung, Admiral Behncke, entschied sich daher im Jahre 1921 dafür, „Meteor" im Rahmen der geringen verfügbaren Etatsmittel als Vermessungsschiff für den Dienst in den heimischen Gewässern durch die schweren Nachkriegsjahre hindurch fertigzustellen und gleichzeitig die Einrichtungen für seine Verwendung als Forschungsschiff einzubauen, was sich infolge der Geldnot bis Ende 1924 hinauszog. „Meteor" erhielt eine Dampfmaschinenanlage, die ihm bei 9 Seemeilen Geschwindigkeit in der Stunde einen Fahrbereich von 6000 Seemeilen verleihen sollte.

Auf Anregung des Präsidenten der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft, Exzellenz Dr. Schmidt-Ott, trat dann Professor Merz im Januar 1924 an die Marineleitung heran mit einem Plan für eine zweijährige atlantische Expedition, deren Durchführung innerhalb der Grenzen der Leistungsfähigkeit des Vermessungsschiffes „Meteor" lag, und deren wissenschaftliche Ausrüstung zu finanzieren der Präsident der Notgemeinschaft übernommen hatte, ebenso wie die Mehrkosten, die der Marineleitung durch die lange Forschungsreise entstehen würden. Die Marineleitung, die inzwischen einen Stab von im hydrographischen, meteorologischen und biologischen Dienst ausgebildeten Offizieren sowie eine aus Vermessungspersonal bestehende Besatzung bereitgestellt hatte, stimmte dem Vorschlag freudig zu.

## Der Expeditionsplan.

Die Idee, die Merz seinem Expeditionsplan zugrunde legte, stellt das fundamentale Problem der ozeanischen Zirkulation im Atlantischen in den Mittelpunkt aller Untersuchungen. Während für die anderen Ozeane, den Pazifischen und den Indischen, bisher so wenig hydrographisches Beobachtungsmaterial vorliegt, daß hier erst in großen Zügen die hydrographischen Verhältnisse aufgeklärt werden müßten, sind im Atlantischen die Grundzüge der Hydrographie durch die extensive Arbeit zahlreicher Expeditionen (von den neun großen ozeanographischen Expeditionen sind allein sieben deutsche) bekannt. Hier mußte also intensive, systematische Forschung einsetzen, um das Zirkulationsproblem exakt zu erfassen. Bei den früheren Expeditionen konnte dieses Problem noch nicht genügend gefördert werden, weil die Beobachtungsmethoden nicht ausreichten, um die feinsten Unterschiede von Temperatur, Salzgehalt usw. mit der Genauigkeit zu ermitteln, die erforderlich ist, um daraus die Wasserbewegung einwandfrei zu erkennen. Auch war die Theorie der Berechnung der Wasserbewegung

Digitized by Google

aus Dichte und Druck damals noch nicht entwickelt. Die neuzeitlichen Instrumente und die Beobachtungsgenauigkeit, anderseits eine weitentwickelte Theorie gestatten heute eine genaue Messung der erwähnten Elemente und ermöglichen auch auf rechnerischem Wege die Erkenntnis der Zirkulation in allen Einzelheiten, wenn nur genügend exaktes Beobachtungsmaterial vorliegt. Schließlich hatten die früheren Expeditionen, welche in der Regel den Atlantischen in Nord-Südschnitten durchfuhren, im wesentlichen nur Material zur Erfassung der meridionalen Komponenten der Zirkulation beigebracht. Die räumliche Erfassung dieser Probleme erforderte nunmehr engabständige Querprofile in West-Ostrichtung.

Der Plan sieht daher die systematische Bearbeitung des Atlantischen Ozeans von 20 Grad nördlicher Breite bis zur antarktischen Eisgrenze vor, während er den bereits gut erforschten nördlichen Atlantischen freiläßt. Bei einem Reisewege von 64 000 Seemeilen sind auf 14 in engen Abständen quer über den Atlantischen gelegten Profilen in enger Folge im ganzen etwa 360 Beobachtungsstationen vorgesehen, auf denen in allen Schichten von der Oberfläche bis zum Meeresboden im ganzen etwa 7000 Messungen von Temperatur und Salzgehalt vorgenommen werden sollen. Die Stationen sind so angeordnet, daß sorgfältig alle schon vorliegenden Beobachtungen und die topographischen Verhältnisse des Meeresbodens, welche die Zirkulation wesentlich beeinflussen, berücksichtigt wurden (siehe Abbild. 1).

Ein so engmaschiges Stationsnetz gestattet neben der Erfassung des Zirkulationsproblems auch die Klärung der Probleme des gesamten Wasser- und Wärmehaushalts, der Chemie, der Biologie und der Geologie des Atlantischen Ozeans, die in enger Beziehung zueinander stehen. Im Gegensatz zu den bei den bisherigen Expeditionen vorwiegenden chemischen Untersuchungen auf Sauerstoffgehalt des Meeres beabsichtigte M e r z auf Grund seines langjährigen Zusammenarbeitens mit Hydrobiologen die Verteilung der für die Organismen wichtigsten Nährstoffe durch chemische Untersuchungen festzustellen, denn er hoffte aus der Zirkulation des Meerwassers als verfrachtender Kraft und der Verteilung der Nährstoffe als einer Ursache für geringere oder stärkere Vermehrung die für den Biologen wichtigen Faktoren zu finden, die für die geographische Verteilung der Organismen von ausschlaggebender Bedeutung sind.

Da mit jeder Beobachtungsstation eine Lotung und das Heraufholen einer Bodenprobe verknüpft werden kann, wird dadurch nicht nur ein genaues Bild des Bodenreliefs gewonnen, das noch vervollständigt und verfeinert wird durch die dem Schiff mitzugebenden akustischen Lotapparate, sondern auch der Bodenbedeckung des Ozeans. Somit kann auch für die Morphologie und Geologie des Atlantischen reiches Material beschafft werden.

Mit den hydrographisch-physikalischen lassen sich eingehende meteorologische Beobachtungen nicht nur an der Meeresoberfläche, sondern auch in den höheren Luftschichten verbinden. Hier kann von der Expedition Grundlegendes geleistet werden, da von der Aerologie des ganzen Gebietes wenig bekannt ist.



Digitized by Google

Der Aufgabenkreis, der später noch erweitert und ausgebaut wurde, verlangte die Einschiffung eines großen wissenschaftlichen Stabes von 4 Ozeanographen, 2 Meteorologen, 1 Biologen, 1 Geologen und 1 Chemiker, während die Offiziere des Schiffes die von der Marine beabsichtigten topographischen Aufnahmen des Meeresbodens, erdmagnetische Messungen und andere Untersuchungen anstellen sollten. Die endgültige Zusammensetzung und die Arbeitsteilung des wissenschaftlichen und militärischen Stabes ist folgende:

**Wissenschaftlicher Stab des Forschungsschiffes „Meteor".**

| Lfd. Nr. | Name | Institut | Fach | Spezielles Arbeitsgebiet |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Prof. Dr. Merz | Institut für Meereskunde, Universität Berlin | Ozeanograph | Wissenschaftliche Leitung bis Anfang Juni 1925. |
| 2. | Dr. Wüst | „ | „ | Nach Prof. Merz' Erkrankung Ozeanographische Leitung. Serienmessungen. |
| 3. | Dr. Böhnecke | „ | „ | Serienmessungen. Ozeanographische Beobachtungstechnik. (Maschinen und Instrumente). |
| 4. | Dr. Meyer | „ | „ | Titrierung. Serienmessungen, |
| 5. | Dr. Schumacher | Deutsche Seewarte, Hamburg | „ | Verdunstung, Interferometer, photographische Wellenmessungen. Serienmessungen. |
| 6. | Prof. Dr. Hentschel | Zoologisches Staatsmuseum, Hamburg | Biologe | Quantitative Planktonuntersuchung. |
| 7. | Dr. Pratje<br>wird für die Profile IX bis XIV abgelöst durch Dr. Correns | Geologisches Institut, Universität Königsberg<br>Geologische Landesanstalt, Berlin | Geologe | Drahtlotungen und Meeressedimente. |
| 8. | Dr. Wattenberg | Kaiser-Wilhelm-Institut für physikalische und Elektrochemie, Berlin-Dahlem | Chemiker | Gasgehalt und Nährstoffe des Meeres. |
| 9. | Prof. Dr. Reger | Aeronautisches Observatorium, Lindenberg | Meteorologe | Meteorologischer Beobachtungsdienst, Strahlungsmessung, Drachen- und Ballonaufstiege. |
| 10. | Dr. Kuhlbrodt | Deutsche Seewarte, Hamburg | „ | „ |
| | Dazu: | | | |
| | Anton | — | Feinmechaniker | Instandhaltung sämtlicher wissenschaftlicher Maschinen und Instrumente. |

Digitized by Google

**Militärischer Stab des Forschungsschiffes „Meteor".**

| Lfd. Nr. | Dienstgrad | Name | Dienststellung | Arbeitsgebiet |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Fregattenkapitän | Spieß | Kommandant | Nach Prof. Merz' Erkrankung Expeditionsleiter. |
| 2. | Korvettenkapitän | Bender | 1. Offizier | Astronomische Ortsbestimmung an Land. |
| 3. | Kapitänleutnant | Siburg | Navigationsoffizier | Navigation, Vermessung, Mißweisungsbestimmungen auf See. |
| 4. | Oberleutnant z. S. | Frhr. v. Recum | I. Wachoffizier | Akustische Lotungen, erdmagnetische Bestimmungen an Land. |
| 5. | Oberleutnant z. S. | Ahlmann | II. Wachoffizier | F. T. Peilversuche, Windschießen. |
| 6. | Leutnant z. S. | Löwisch | III. Wachoffizier | Photographie, Kinematographie, Entfernungsmessung. |
| 7. | Oberleutnant des Mar. Ing. Wesens | Nixdorff | Leitender Ingenieur | Schiffs- und wissenschaftliche Maschinen, elektrische Potentialmessung. |
| 8. | Mar. Stabsarzt | Dr. Kraft | Schiffsarzt | Biologische Netzfänge. |
| 9. | Mar. Ob. Zahlm. | Landrock | Schiffszahlmeister | Verwaltung der Schiffs- und Expeditionsfonds. |
| 10. | Obersteuermann | Rudel | IV. Wachoffizier | Navigation, Vermessung, |
| 11. | Steuermann | Gampert | V. Wachoffizier | Zeichnung der Echolotprofile, Petravicmessung, Photographie. |
| 12. | Ob. Deckoffizier | Nitschke | I. Wachmaschinist | Maschinenwerkstatt. |
| 13. | Obermaschinist | Picard | II. Wachmaschinist | Elektrische Maschinen. |
| 14. | Obermaschinist | Kechel | III. Wachmaschinist | Reparatur von Maschinen. |
| | Dazu: | | | |
| | Ob. Steuermannsmaat | Hinz | Zeichner | Ozeanographie. |
| | Obersignalgefreiter | Runge | Laborant und Rechner | Ozeanographie. |
| | Obersignalgefreiter | Dittmar | Laborant | Chemie. |
| | Signalgefreiter | Burgmeier | Laborant | Chemie. |
| | Signalgefreiter | Steinbrecher | Feinmechaniker | Instrumentverwalter. |
| | Signalgefreiter | Kuhnt | Gehilfe | Drachen- und Ballondienst. |
| | Machinistenmaat | Stirn | — | Elektrische Anlagen. |

Ferner: 1 Laborant für Geologie.

Die Besatzung beträgt 9 Offiziere, 9 Wissenschaftler, 1 Deckoffizier, 6 Feldwebel, 23 Unteroffiziere, 79 Mannschaften, 6 Zivilangestellte, im ganzen 133 Köpfe.

Unter dem Vorsitz des Präsidenten der Notgemeinschaft trat sofort eine Kommission für die Deutsche Atlantische Expedition zusammen, der angehörten: Professor Dr. Merz, der Direktor des Instituts für Meereskunde, der Präsident der deutschen Seewarte Geheimrat Capelle, der Direktor des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg Geheimrat Hergesell, der Direktor des Zoologischen

Digitized by Google

Staatsmuseums in Hamburg Professor Lohmann, der Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für physikalische und Elektrochemie Geheimrat Haber und die Marineleitung durch die Dezernenten in der Nautischen Abteilung, Professor Wedemeyer und Fregattenkapitän Spieß, später Korvettenkapitän Conrad. Die Kommission traf die Auswahl der wissenschaftlichen Expeditionsteilnehmer und beriet die Vorbereitung und Durchführung der Expedition im einzelnen. Der Expeditionsplan wurde zum erstenmal dem Vorstand des Deutschen Naturforschertages zu Innsbruck bekanntgegeben und fand begeisterte Zustimmung.

## Die Vorbereitung der Expedition.

Die wissenschaftliche und instrumentelle Vorbereitung der Expedition reicht weit zurück und war bei der Finanznot der Nachkriegsjahre besonders schwierig. Seit dem ersten Entschluß zu einer großen Forschungsreise im Jahre 1920 haben Marineleitung und Institut für Meereskunde gemeinsam an den Vorbereitungen gearbeitet. Die allmähliche Beschaffung von Beobachtungsinstrumenten und Maschinen und deren höchste Vervollkommnung auf Grund eigener Versuche und der neuesten Erfahrungen fremder Expeditionen, die theoretischen Vorarbeiten des Instituts für Meereskunde, wie Reduzierung, kartographische und kartothekische Ordnung aller bisher vorliegenden hydrographischen Beobachtungen, die Zeichnung von Strömungskarten, Salzgehalts- und Temperaturschnitten der verschiedenen Ozeane schufen eine außerordentlich wertvolle Grundlage, auf der dann im Jahre 1924 die spezielle Vorbereitung der Atlantischen Expedition, nachdem diese beschlossene Sache war, einsetzen konnte. Und hier hat nun Merz in dem einen Jahr, das ihm zur Verfügung stand, mit den Assistenten seines Instituts wahrhaft Vorbildliches geleistet. Man darf sagen, daß wohl noch niemals eine ozeanographische Expedition so bis ins kleinste vorbereitet und durchdacht hinausgegangen ist. Und wenn die Arbeiten der Expedition bisher trotz dem unersetzlichen Verlust, den der Tod des wissenschaftlichen Leiters für das Unternehmen bedeutet, so gut vorwärtsschreiten, so liegt das an der organisatorisch großartigen und weitschauenden Arbeit, die Merz in die Vorbereitungen gesteckt hat. Während über die Vorarbeiten auf den einzelnen wissenschaftlichen Gebieten die Berichterstatter selbst zu Worte kommen sollen, möge im folgenden einiges über die instrumentelle Ausrüstung und die Einrichtungen des „Meteor" gesagt sein, an denen der Verfasser, seit Ende 1919 Dezernent in der Nautischen Abteilung der Marineleitung, mitgewirkt hat.

## Das Expeditionsschiff und seine Einrichtungen.

Das Kanonenboot „C" gehört dem vor dem Kriege in unseren Kolonien erfolgreich verwendeten Typ von Stationären an und zeigte sich in seinen Abmessungen (1300 t Deplacement, 75 m Länge, 4 m Tiefgang) und seinen Seeeigenschaften für die Verwendung als Überseeforschungsschiff geeignet. Um den verlangten Fahrbereich von 6000 Seemeilen zu erreichen, mußte die Hälfte der vier Wasserrohrkessel fortfallen und Raum für einen großen Kohlenbunker geschaffen

Digitized by Google

werden, der das Gesamtfassungsvermögen auf 400 t erhöhte, und die Maschinenanlage (2 Dreizylinderkolbenmaschinen) mußte für eine ökonomische Marschleistung von 9 Seemeilen die Stunde eingerichtet werden. Zur Gewinnung des Raumes für ein wissenschaftliches Laboratorium, einen Zeichenraum und für die 9 Wohnkammern des wissenschaftlichen Stabes wurde das offene Mitteldeck zwischen Back und Schanze, das beim Kanonenbootstyp zur Aufstellung der Seitengeschütze diente, als Wohndeck ausgebaut. Das jetzt glatt durchgeführte Oberdeck dient für die Aufstellung von 3 Motorbeibooten, 4 Lotmaschinen, 1 Drachenwinde, der Tiefseeankereinrichtung usw. Das neuzeitlich und nach den Wünschen der einzelnen Wissenschaftler eingerichtete Laboratorium enthält die Arbeitsplätze für den Chemiker, Biologen, Geologen und zwei Laboranten. Ein chemischer Herd mit Abzug für giftige Gase, See- und Frischwasserleitung sowie elektrische Stromleitung an jedem Arbeitsplatz, Taglampenbeleuchtung, drei elektrische Zentrifugen und Mikroskope für die Untersuchung des Seewassers auf Zwergplankton, Apparate für alle Arten der chemischen Gasanalysen, geologische Schlämmapparate, ein Polarisationsmikroskop, mehrere Chemikalienschränke, Gestelle und Behälter für Büretten, Gläser aller Art, ein Abstelltisch usw. bilden die Einrichtung des bis zum letzten Winkel ausgenutzten Laboratoriums. In dem anschließenden Zeichenraum sind die Arbeitsplätze für zwei Ozeanographen und einen Laboranten zum Titrieren der Wasserproben, ein Platz für Arbeiten an den meteorologischen Instrumenten und ein Zeichen- und Rechentisch für die kartographischen und Reduzierungsarbeiten. Hier sind auch die Fernregistrieranemometer, ein Fernluft- und ein Fernwasserthermometer sowie das umfangreiche Kartenmaterial, die Kartothek und die wissenschaftliche Expeditionsbibliothek untergebracht. Eine photographische Dunkelkammer im Wohndeck enthält Einrichtungen für die Entwicklung kinematographischer Filme, die von der gesamten Reise, u. a. auch mit Zeitlupe von dem Flug der großen Seevögel zum Studium des Segelfluges, gemacht werden. Ein stereophotographischer Wellenaufnahmeapparat dient dem Studium der Meereswellen. Außer einer Maschinenwerkstatt für größere Reparaturen wurde noch eine Feinmechanikerwerkstatt eingerichtet.

Da neben der indirekten Ermittlung der Wasserbewegungen aus Temperatur und Salzgehalt noch zur Kontrolle direkte Strommessungen in allen Meerestiefen vorgenommen werden sollten, mußte das Schiff eine Einrichtung erhalten, die ihm die Möglichkeit, auf allen vorkommenden Wassertiefen zu ankern, und damit die Sicherheit einwandfreier Strommessung verlieh. Die Tiefseeankereinrichtung, die von der Marinewerft Wilhelmshaven zum erstenmal durchkonstruiert wurde, besteht aus einer 7500 m langen, entsprechend der mit der Wassertiefe zunehmenden Belastung, konischen, drallfrei angefertigten Trosse, einer mit Dampfmaschine getriebenen Trossenrolle zum Aufwickeln, einer Verstärkung der Leistung der bisherigen Ankerlichtmaschine, einer Klemmbackenbremse zum Abstoppen der Trosse, einem Dynamometer zum Messen des Zuges, einer Trossenrolle am Bug des Schiffes und einem verhältnismäßig kleinen und leichten, gewöhnlichen Stockanker. Für die ozeanographischen Serienmessungen mit Wasser-

Digitized by Google

schöpfern und Kippthermometern sowie für Strommessungen dienen zwei große Heißtrommeln mit je 8000 m 4 mm-Aluminiumbronzelitze, die so stark gebaut sind, daß das gleichzeitige Herablassen von je 10 Wasserschöpfern mit Kippthermometern bis zu den größten Tiefen möglich ist. Den Antrieb für das Heraufholen liefert eine sehr fein arbeitende elektrische Maschine, welche die Einholgeschwindigkeit auf das genaueste regulieren läßt. Für biologische Netzfänge und für Strommessungen dient eine auf dem Achterdeck stehende große Lukasmaschine, die mit etwa 5000 m Aluminiumbronzelitze bewickelt ist und ebenfalls mit Elektromotor betrieben wird. Eine ebensolche Maschine, mit 10 000 m Klavierseitendraht bespannt, steht auf der Back und dient für Drahtlotung und das Heraufholen von Bodenproben mittels greiferartiger Grundzangen und schwerer Stoßröhren, die sich in den Boden einrammen und im Gegensatz zu früheren Lotröhren mit dem Sinkgewicht heraufgeholt werden. Sie bringen in ihrem Innern in einer Glasröhre die Probe des Meeresbodens herauf. In einem besonderen Raum unter der Kommandobrücke sind die akustischen Lotanlagen untergebracht, über deren Wirkungsweise und bisherige Ergebnisse an anderer Stelle ausführlich berichtet wird.

Die meteorologische Ausrüstung besteht aus einer elektromotorisch betriebenen Drachenwinde, einer großen Anzahl von Kastendrachen, Wasserstoffgasflaschen für Pilot- und Registrierballons, Entfernungsmeßgeräten und Spiegeltheodolit für deren Höhen- und Azimutmessung und einem 8,8 cm-Windschießgerät, mit dem Sprengwolkenmessungen bis zu 7000 m Höhe zur Windbestimmung vorgenommen werden können. Eine meteorologische Station erster Ordnung befindet sich an Bord und dient dem täglichen Beobachtungsdienst, dazu kommen Regenmesser, Verdunstungsmesser und Strahlungsmesser verschiedener Konstruktionen.

### Indienststellung und Probefahrten des „Meteor".

Am 15. November 1924 stellte ich auf der Marinewerft Wilhelmshaven „Meteor" in Dienst und ließ zum erstenmal Flagge und Wimpel heißen. Die Maschinenerprobungen, Meilenfahrten an der Eckernförder Meile, Versuche mit den akustischen Loten in der tiefen Rinne am Skagerrak, Eichung der Funkpeilanlage und der Einbau der wissenschaftlichen Maschinen, die Einrichtung des Laboratoriums erstreckten sich trotz angestrengter Arbeit bis Januar 1925. Nur durch die hervorragende und schnelle Arbeit der Marinewerft Wilhelmshaven sowie der Besatzung des Schiffes an der Ausrüstung und Instandsetzung gelang es, vor Antritt der eigentlichen Forschungsreise die Zeit für eine Vorexpedition zu gewinnen, auf der alle Maschinen und Instrumente sowie die Maschinenanlage und die Seeeigenschaften des Schiffes erprobt werden sollten und sich der wissenschaftliche Beobachtungsdienst einspielen konnte. Wie außerordentlich wichtig die Erprobungsreise war, sollte sich später herausstellen. Erfahrungsgemäß haben viele Expeditionen ohne eine systematische Erprobung des Schiffes und seiner Einrichtungen schwere Verluste an Instrumenten, Geld und Zeit zu verzeichnen gehabt, ein Fehler, den wir nicht wiederholen wollten. Um die etwa gleichen Verhältnisse wie auf der Hauptexpedition anzutreffen,

Digitized by Google

wurde ein Arbeitsgebiet mit ähnlichen geographischen (Tiefen- und Bodensedimente) und klimatischen Verhältnissen, und zwar der Nordatlantische in niederen Breiten, gewählt. Dabei war beabsichtigt, soweit es die im Winter ungünstigen Witterungsverhältnisse nötig machen, nach Süden vorzustoßen. Als Stützpunkte waren die Azoren oder, falls dort stürmisches Wetter wäre, Teneriffa und Madeira gewählt. Als Gast auf unserer Vorexpedition durften wir Herrn Professor Walfrid Ekman begrüßen, den bekannten Ozeanographen und Erfinder von auch von uns benutzten Wasserschöpfern und Strommessern.

Die Vorexpedition nach Teneriffa und Madeira.

Bei dem Auslaufen am 20. Januar hatten sich zum Abschied der Stationschef der Nordseestation, Vizeadmiral Bauer, sowie Abordnungen der Marine eingefunden. Auf der Jade wurden die Magnetkompasse und die Kreiselkompaßanlage kompensiert und das Geschütz angeschossen. Noch während der Fahrt zum Kanal, den wir in dichtem Nebel ansteuerten, wurden die zuletzt noch an Bord gebrachten wissenschaftlichen Instrumente und Ausrüstungsgegenstände sachgemäß verstaut. Ein unbedeutender Brand im Laboratorium, infolge ungenügender Isolierung des stark überhitzten Schornsteinmantels wurde schnell bekämpft. Bei aufklarendem Wetter passierten wir die belebte Enge von Dover, die Kreideklippen bei Beachyhead und die Insel Wight. Im westlichen Kanal steuerten wir bei frischen Winden aus Südwest auf die Insel Ouessant zu, wo der erste meteorologische Drachenaufstieg stattfand und photographische Vertonungen der Insel mit ihren Leuchttürmen und Landmarken für das Seehandbuch aufgenommen wurden. Von der Kanalschwelle ab wurde auf tiefem Wasser mit der systematischen Erprobung der Echolotanlagen und der Ausbildung des Bedienungspersonals begonnen.

In der Biskaya wurde ein Luftdruckhoch angetroffen und trotz der winterlichen, im allgemeinen stürmischen Jahreszeit schwache Winde. Bei wolkenlosem Himmel konnten wir am 24. Januar nachmittags den interessanten Anblick einer schönen, partiellen Sonnenfinsternis beobachten, es sollte der Tag der letzten Geburtstagsfeier unseres Expeditionsleiters sein. Auf flachem Wasser unter Land wurden dann alle Lotmaschinen der Reihe nach erprobt, wobei sich an den elektrischen Maschinen, Schaltungen, Zählwerken Mängel herausstellten, die durch einen von der liefernden Firma auf die Reise mitgegebenen Monteur gleich untersucht werden konnten. In der Nähe von Kap Finisterre wurden nach dessen Landobjekten Entfernungsmeßübungen vorgenommen. An dieser Wendemarke des Weltverkehrs zählten wir gleichzeitig bis zu 12 Dampfer. Abends beobachteten wir an einem klaren Sternenhimmel ein besonders schönes Zodiakallicht, eine in der Richtung des Himmelsäquators aufsteigende Lichtpyramide, die an Breite und Helligkeit die Milchstraße übertraf, so daß schwächere Sterne darin verschwanden. Weiter südwestlich, etwa in der Breite von Lissabon, wurde auf 4700 m Wasser der erste Tiefseeankerversuch gemacht sowie Serien- und Strommessungen und biologische Netzfänge vorgenommen. Auf dieser großen Tiefe zeigten sich abermals verschiedene Mängel, z. B. die viel zu schwache Konstruktion der ozeano-

Digitized by Google

graphischen Heißtrommeln, schlechtes Schließen der Wasserschöpfer und ungenügende Widerstandsfähigkeit der Strommesser. Die eiligsten Verbesserungsvorschläge wurden zur entsprechenden Veranlassung durch Funkentelegraphie in die Heimat gemeldet. Durch besonders sorgfältige astronomische Ortsbestimmung, auf die später noch eingegangen wird, stellten wir fest, daß wir am ersten Tage mit dem Schiff nicht vertrieben waren. Der Umstand jedoch, daß der bedeckte Himmel am folgenden Morgen kein astronomisches Besteck zur Kontrolle der Verankerung während der Nacht ermöglichte, sowie das starke Verkinken des Ankertaues und die schwerfällige Arbeit an der Trossenrolle mit Handbetrieb beim Ankerlichten bestimmten uns, den Ankerversuch noch einmal in Sicht der Kanarischen Inseln zu wiederholen, wo die Möglichkeit einer sicheren Kontrolle des Schiffsorts durch terrestische Peilungen vorlag. Der Nordostpassat, der ungewöhnlich früh, weit nördlicher als 30° Nordbreite, einsetzte, kündete sich mit seinen typischen Kumuluswolken an. Zahlreiche Delphine umgaben häufig das Schiff, das mit allen Schratsegeln — die Rahtakelage wurde erst später eingebaut — eine Geschwindigkeit von 10 Seemeilen erreichte. Einige Pilotballone wurden aufgelassen und die Verfolgung und Messung bis in sehr große Höhen eingeübt, ebenso wurden Versuche mit dem Windschießgerät gemacht. Die weißen, kompakten Sprengwolken der Granaten, die sich scharf vom tiefblauen Himmel abheben, wurden in 7000 m Höhe — dem Flugbahnscheitelpunkt bei höchster Erhöhung des Geschützes — bis zu 20 Minuten Dauer gemessen. Ein Drachenversuch mit drei Hilfsdrachen gelang bis zu 2000 m Höhe zufriedenstellend. Zwischen den Inseln Teneriffa und Gran Canaria wurde in Sicht ihrer Leuchtfeuer auf 3600 m Tiefe mit 4300 m Troß ein zweiter Ankerversuch vorgenommen. Die Erprobung des Greifers ergab eine Bodenprobe, die jung vulkanischen Schlamm und afrikanischen Wüstensand enthält. Bei Hellwerden bot sich uns der überwältigend schöne Anblick des Pik von Teneriffa über der die Insel verbergenden Kumulusdecke. Die tagsüber und während der folgenden Nacht bei elektrischer Sternlampenbeleuchtung vorgenommenen Serien- und Strommessungen dienten der weiteren Erprobung der Maschinen, Strommesser, Wasserschöpfer und Kippthermometer. Die stündlich vorgenommenen terrestrischen Bestecks ergaben, daß das Schiff nicht getrieben ist, trotz starkem Oberflächenstrom, der übrigens das Bild eines vollkommen entwickelten Gezeitenstromes zeigt.

Am 1. Februar liefen wir in den Hafen von Santa Cruz auf Teneriffa ein, wo der Expedition eine freundliche Aufnahme durch die deutsche Kolonie und die spanischen Behörden zuteil wurde. Mit dem Vertreter der deutschen Firma Siemensbau A. G., der im Wettbewerb der Erweiterungsbau der Hafenmolen übertragen ist, wurde vereinbart, daß er mit hydrographischen Beobachtungen, Gezeitenmessungen usw. an den Arbeiten der Expedition mitwirkte, während unsere Meteorologen Fühlung nahmen mit dem neuerbauten meteorologischen Observatorium in Santa Cruz und gelegentlich einer Pikbesteigung mit dem in 2365 m Höhe gelegenen Observatorium Izana, dessen Pilotballonaufstiege eine willkommene Ergänzung für unsere Beobachtungen sind.

Auf dem Marsche nach Madeira, das zum Abholen der Post an-

Digitized by Google

gelaufen wurde, fanden Erprobungen einer Neukonstruktion von Drillingsstoßröhren zum gleichzeitigen Heraufholen von drei Bodenproben statt. Vom 7. bis 9. Februar wurde auf der Reede von Funchal geankert und auch hier eine gastliche Aufnahme durch die Deutschen und durch die offiziellen Behörden genossen. Das besonders günstige Wetter auf der Heimreise gestattete uns, einen Registrierballonaufstieg zu machen. Hierbei wurde ein Doppelgespann von zwei Ballons hochgelassen, von denen der eine, prall gefüllt, den Meteorographen, welcher Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit registriert, bis in Höhe von 22 km trug, wo er platzte. Ein zweiter, schwächer gefüllter Ballon brachte das Registrierinstrument fallschirmartig herab, so daß es, vor dem Ballon auf dem Wasser treibend, nach einer Jagd von zwei Stunden unversehrt aufgefischt werden konnte. Auf einer Beobachtungsstation des Kreuzers „Berlin", der hier gerade vor einem Jahr ein ozeanographisches Profil von der spanischen Küste nach den Azoren gelegt hatte, wurde eine vollständige Serienmessung und Lotung vorgenommen, um, abgesehen von weiterer Erprobung der Instrumente, die jährliche Veränderung der hydrographischen Elemente zu erkennen. In dichtem Nebel wurde das Kap Vilano angesteuert; dabei konnten wir uns von der Zuverlässigkeit des Echolots überzeugen, mit dem der Küstenschelf und dann durch weitere Lotungsreihen der Schiffsort nach den Seekartentiefen gefunden wurde. Die Rückreise brachte uns in der Biskaya ein besonders stark ausgeprägtes Minimum mit Sturm und schwerem Seegang, so daß auch noch die Seetüchtigkeit des Schiffes und der Besatzung erprobt werden konnte. Die Bewegungen des Schiffes wurden dabei mit einem elektrisch betriebenen Petravickreisel genau registriert, der in zwei Kurven die Längsschiffs- und Querschiffskomponenten der Bewegungen aufzeichnet und die vorerwähnten stereophotographischen Wellenaufnahmen ergänzt, mit denen die bisher im wesentlichen geschätzten Größen der Höhe und der Länge der Meereswellen unter einem Stereokomparator ausgemessen werden. In der Nordsee machten wir noch Versuche mit Ortsbestimmung durch funken- und unterwassertelegraphische Abstandsmessung nach Feuerschiffen, sowie Peilversuche nach den deutschen Küstenfunkstellen. Am 17. Februar liefen wir nach wohlgelungener Probefahrt, reich an wichtigen Erfahrungen, in die Werft Wilhelmshaven ein.

## Umbauten und Änderungen, Vorbereitungen für die Hauptexpedition.

Die Erfahrungen, die mit dem Schiff und seinen wissenschaftlichen Einrichtungen auf der Vorexpedition gemacht worden waren, bewiesen, daß die Probereise eine außerordentlich glückliche Maßnahme war. Als unangenehmste Tatsache hatte die längere Reise ergeben, daß der Kohlenverbrauch größer, die Marschleistung niedriger, als veranschlagt, also der Fahrbereich für die langen Reiserouten der Expedition zu gering war. Dem wurde durch Einbau eines weiteren 50 t fassenden Kohlenbunkers begegnet, ferner durch ökonomischere Ausnutzung der Kesselleistung, Erhöhung des Schornsteins, bessere Führung der Heizgase und schließlich durch Verwendung größerer Schiffsschrauben. Die

Digitized by Google

günstigen Erfahrungen mit der Schratsegeltakelage führten zur vollen Takelung des vorderen Mastes mit drei Raasegeln, was ebenfalls eine Erweiterung des Fahrbereichs bedeutete, da der Reiseplan so angelegt ist, daß die Querprofile in windstarken Gebieten vor dem Winde zurückgelegt werden sollen. Die beobachtete, für das Arbeiten mit den Präzisionsinstrumenten hinderliche, starke Flugaschenbildung und der ungenügende Schutz von Laboratorium und Zeichensaal gegen die Erhitzung durch den Schornstein wurde durch die vorerwähnten Maßnahmen und bessere Isolierung beseitigt. Zur Entlastung der beiden in See dauernd in Betrieb gehaltenen Kessel wurde für den Hafenbetrieb ein kleiner Hilfskessel und für die elektrische Anlage ein Dieselmotor eingebaut. Die Kreiselkompaßanlage wurde durch einen Gaskreisel-Mutterkompaß verbessert. Die Rolle zum Aufwinden der Tiefseeankertrosse erhielt eine kleine Dampfmaschine, die Leistung der Ankerlichtmaschine wurde durch Verstärkung des Schneckengetriebes erhöht, und die Dauer des Ankerlichtens aus Wassertiefen von 6000 m wurde von fünf auf zwei Stunden herabgesetzt, die Ankertrosse durch eine doppelt geschlagene, drallfreie Trosse ersetzt. In unmittelbarer Nähe der Serienmaschinen wurden Schränke für die Gebrauchswasserschöpfer und ein heller Thermometerableseraum mit Wasserbad vorgesehen. Zahlreiche kleine, aber wichtige Änderungen im Laboratorium und Zeichensaal wurden vorgenommen, Lotmaschinen, Drachenwinde, Echolotanlage wurden auf Grund der gewonnenen Erfahrungen wesentlich verbessert und vervollkommnet. Diese umfangreichen Arbeiten und die durch die Umbauten abermals erforderlichen Meilen- und Kohlenmeßfahrten, die Überholung der Maschinenanlage und des Schiffes füllten die Zeit bis Mitte April 1925 voll aus. Gleichzeitig wurden vom Kommando die endgültige Festsetzung des Reiseplanes, die Fragen des Nachschubes, die Kohlen- und Geldbeschaffung während der ganzen Reise im Benehmen mit der Marineleitung geregelt. Dank der vorzüglichen Arbeit der Marinewerft konnte der festgesetzte Termin der Ausreise, der 15. April, innegehalten werden.

Nachdem in Berlin auf einem Vortragsabend zum ersten Male im größeren Kreise von dem wissenschaftlichen Leiter über die Ziele der Expedition und vom Kommandanten über das Expeditionsschiff und die Ergebnisse der Probereise gesprochen worden war, fand in Wilhelmshaven eine letzte militärische Besichtigung des Schiffes durch den Chef der Marineleitung, Admiral Zenker, und anschließend daran eine Führung der von dem Marinechef eingeladenen Vertreter der Ministerien, der wissenschaftlichen und Schiffahrtskreise durch das Forschungsschiff statt. Am gleichen Abend vereinigte ein Abschiedsfest die genannten Gäste und die Offiziere und Beamten der Garnison und der Flotte mit den Expeditionsteilnehmern im Offizierkasino Wilhelmshaven. Die zahlreichen Glückwunschtelegramme aus dem ganzen Reich bekundeten die allgemeine, große Anteilnahme an der ersten deutschen ozeanischen Expedition nach dem Weltkriege.

### Ausreise zur Hauptexpedition, Reiseplan.

Nach einer herzlichen Verabschiedung durch den Chef der Marineleitung und die übrigen Förderer und Freunde der Expedition lief

Digitized by Google

„Meteor", begleitet von den Wünschen und Grüßen einer tausendköpfigen Menge, am 16. April aus der Wilhelmshavener Schleuse aus. Eine letzte Kompensierung der Kompasse und eine Beschickung der Funkpeilanlage wurden auf der Jade vorgenommen. Diese hatte ein merkwürdiges Ergebnis, das den ersten Anlaß zur Auffindung der Schleifenkompensation der Funkbeschickung nach Maurer und Fischer gab. Ein zweitägiger Aufenthalt zu Anker auf der Osterems gab Gelegenheit, die Mannschaft im Segelexerzieren auszubilden, sowie die in Hast an Bord genommene Ausrüstung an Material, wissenschaftlichen Geräten und Proviant sachgemäß zu verstauen, dann ging es bei frischer östlicher Brise mit allen Segeln durch den Kanal hinaus auf unser Arbeitsfeld im Atlantischen.

Unser erstes Reiseziel war Buenos Aires, von wo die ozeanographischen Arbeiten mit dem Profil I auf 42° Südbreite ihren Ausgang nehmen (siehe Abbild. 1). Die Reihe der Profile wurde so angeordnet, daß die südlichsten I, III, V, die im Gebiet der Westwindtrift liegen, von West nach Ost zurückgelegt, die Profile II, IV, VI, die außerhalb der starken Westwinde liegen, von Osten nach Westen zurückgefahren werden. Das südlichste Profil V mit den beiden Vorstößen zur antarktischen Eisgrenze mußte der Eisverhältnisse und der Stürme wegen in den antarktischen Sommer, Dezember 1925 bis Januar 1926, fallen. Im Anschluß an Profil VI folgen dann VII bis XIV abwechselnd auf westöstlichem und ostwestlichem Kurse von Süden nach Norden.

Buenos Aires und Kapstadt sollten Hauptbasisstationen, insbesondere für Kohlenergänzung und Nachschub, werden.

### Meteorologischer Längsschnitt vom Kanal nach Buenos Aires.

Der Reiseweg vom Kanal über die Kap Verden nach Buenos Aires konnte zur Anlage eines meteorologischen Schnittes durch den Atlantischen in ungefähr meridionaler Richtung ausgenutzt werden. Außer der Erledigung der täglichen meteorologischen Beobachtungen, die während der ganzen Forschungsreise dreimal am Tage blind ausgesandt werden, wurden die höheren Luftschichten durch fünfzig Pilotballonaufstiege erforscht, bei denen mit Basisgerät und Spiegeltheodolit Windrichtung und -stärke in allen Schichten bis zu Höhen von 25 000 m gemessen wurden. Bei teilweise bewölktem Himmel, der die Verfolgung der Pilotballons verhinderte, wurden mit dem Windschießgerät Sprengwolken gegen den unbewölkten Teil des Himmels gesetzt und Windmessungen in 7000 m Höhe ermöglicht. Da durch die Erschütterungen beim Schießen einige der empfindlichen Tiefseethermometer Schaden litten, wurden diese später durch eine federnde Aufhängevorrichtung der Thermometertransportkästen geschützt. Bei jeder zum Kurse des Schiffes günstigen Windrichtung und genügenden Windstärke wurden Drachenaufstiege, im ganzen neun, unternommen, bei denen Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit und Windstärke bis zu Höhen von 3600 m mit dem Meteorographen registriert wurden. Aufstiege von Registrierballons fanden statt, wenn die Windrichtung in den hohen Luftschichten die Verfolgung des Ballons für das Schiff nicht zu kostspielig durch Zeit- und Wegverlust machten. Auf diese Weise wurde wert-

Digitized by Google

volles Material zur Erkenntnis der Luftzirkulation über dem Atlantischen gewonnen, wie es auch auf allen 14 Querprofilen, soweit es die hydrographischen Arbeiten und die Witterungsverhältnisse zulassen, gesammelt werden wird.

Auf dem ersten Reiseabschnitt wurde ein topographisches Längsprofil durch den Atlantischen mit Hilfe der akustischen Lotungen gelegt, die während der ganzen Reise in Abständen von zwei bis drei Seemeilen vorgenommen werden und eine genaue Aufnahme des Ozeans, soweit er von uns befahren wird, bedeuten. Ebenso wurden biologische Untersuchungen von täglich mehrfach geschöpftem Oberflächenwasser vorgenommen und Meereswasserproben zur chemischen Untersuchung auf Metallgehalt für das Kaiser-Wilhelm-Institut in Dahlem gesammelt, was ebenfalls während der ganzen Forschungsreise geschieht. Mit der Reiseroute ließ sich eine ozeanographische Beobachtungsstation in 24° 30' Nordbreite und 27° Westlänge verbinden, die eine wichtige Lücke schließt auf einem Querprofil, das im Westen durch Stationen der dänischen „Dana"-Expedition und im Osten durch Stationen der Vermessungsschiffe „Planet" und „Möve" gebildet wird. Auf dieser Station ließen sich neben den wissenschaftlichen Ergebnissen einer Serie von 26 Messungen erneut Erfahrungen über etwa noch nötige Verbesserungen an Maschinen, Instrumenten und Tiefseeankereinrichtung gewinnen, die in Buenos Aires noch vor Beginn der ozeanographischen Profile Berücksichtigung finden konnten. Alles arbeitete indessen einwandfrei. Das ruhige Wetter gestattete noch exakte Messungen der Lufttemperatur unmittelbar über dem Wasser und der Temperatur der obersten Wasserschichten vom ausgesetzten Boot aus.

Ebenso wie auf der Vorexpedition, wurde auch auf dem ersten Reiseabschnitt jede Gelegenheit dazu ausgenutzt, die Technik der navigatorischen Ortsbestimmung zu vervollkommnen. Die eindeutige geographische Festlegung aller Beobachtungswerte, die Bestimmung der Oberflächenströmungen aus den täglichen Besteckversetzungen und die genaue Kontrolle der unveränderten Lage des Schiffes auf den Ankerstationen, d. h. also die Zuverlässigkeit der praktischen Strommessungen, verlangen sehr genaue Navigierung. Eine sorgfältig zusammen gestellte Ausrüstung mit nautischen Instrumenten und Chronometern, deren Kontrolle durch die Funkenzeitsignale von Nauen und fremdländischen Großstationen während der ganzen Reise bisher nahezu täglich möglich war, ferner die Ausrüstung mit einer Funkpeilanlage und Echoloten, die auch im Nebel und bei bedecktem Himmel eine Orientierung zulassen, verleihen der Schiffsführung die Möglichkeit, den Schiffsort genau zu bestimmen. An den astronomischen Beobachtungen beteiligen sich außer dem Navigationsoffizier der Schiffssteuermann und der Wachoffizier, so daß im allgemeinen stets Mittelwerte aus den Messungen von drei Beobachtern erzielt werden. Je nach der Zuverlässigkeit und Güte der Beobachtungen erhalten die Bestecke ihre Wertziffern. Der Reiseweg sowie das Vertreiben des Schiffes beim Manövrieren auf den Stationen läßt sich so, klares Wetter vorausgesetzt, genau kontrollieren und im Verein mit Kurs und Geschwindigkeitskontrolle, unter Berücksichtigung von Windstärke und Seegang, auch zur Feststellung von Richtung und Stärke der Oberflächenströmungen

Digitized by Google

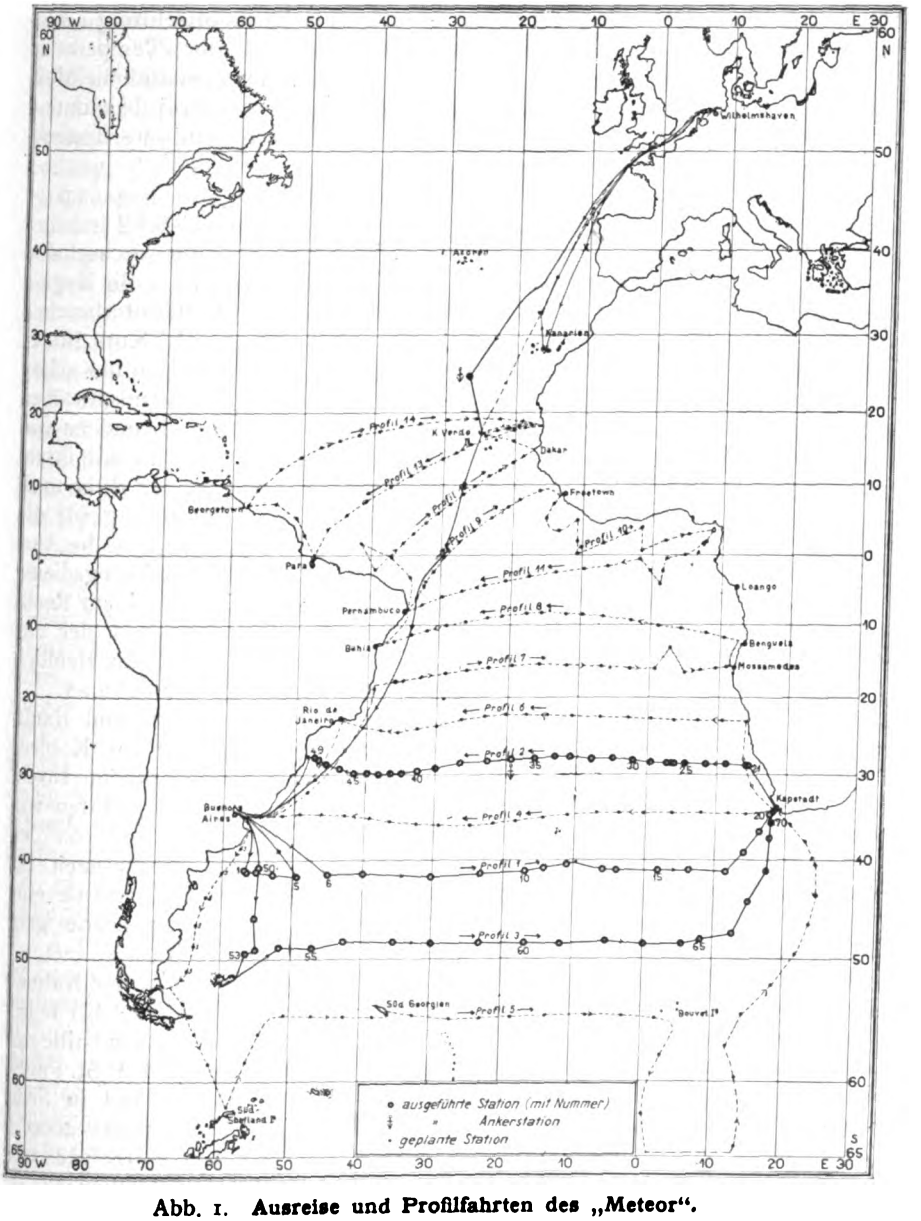



Abb. 1. **Ausreise und Profilfahrten des „Meteor".**

Digitized by Google

verwerten. Besondere Sorgfalt wird auf die Ortsbestimmung während der Ankerstationen gelegt, durch Reihenbeobachtungen mehrerer Beobachter unter Berücksichtigung der die Gestirnsbeobachtung beeinflussenden Faktoren, des Kimmtiefenwinkels und der Temperatur- und Luftdruckkorrekturen für Strahlenbrechung. Die persönliche Meßfähigkeit der einzelnen Beobachter wird bei einwandfrei bekanntem Schiffsort in Sicht terrestrischer Objekte durch astronomische Besteckrechnungen bei jeder Gelegenheit nachgeprüft.

### Über die Kap Verden bis zum Äquator.

Nach veränderlichem Wetter und schwachen, ständig wechselnden Winden trat das Schiff erst in 24° Nordbreite am 30. April in die Region des Nordostpassates ein, der es bis zum 7. Mai mit ununterbrochen trockenem Wetter bis in 10° Nordbreite begleitete. Der Kurs führte weitab von der großen Weltverkehrsstraße, die Möven hatten uns schon an der europäischen Küste verlassen, nur vereinzelte Sturmschwalben begleiteten uns, und die weite Wasserfläche wurde nur ab und zu von Schwärmen fliegender Fische belebt und von Blasenquallen mit ihrem in zartem Blau und Rosa leuchtenden Segel. Diese Zeit der Ruhe nach der Hast der Vorbereitungen wurde dankbar zur Sammlung für die Fülle der bevorstehenden Arbeiten benutzt. Auch der militärische Ausbildungsdienst, der sich in den wissenschaftlichen Beobachtungsdienst einfügen muß, konnte auf diesem ersten Reiseabschnitt zu seinem Recht kommen. Mit dem Eintritt in das Gebiet des Südostpassats, der uns von 3° N bis 30° S begleitete, aber infolge der Küstennähe ziemlich unregelmäßig war, hatten wir dagegen fast täglich Regenschauer.

Tagelang vorher kündeten vereinzelte Seeschwalben und Raubmöwen die Nähe der Kapverdischen Inseln an, die wir zur Kohlenergänzung anliefen. Wir hielten auf die Straße zwischen den Inseln St. Vincent und São Antão und dann auf den geschützten Hafen von Porto Grande, einen vulkanischen Trichter, zu, indem wir von den markantesten Ansteuerungspunkten photographische Aufnahmen für Vertonungen im Seehandbuch machten. Auf St. Vincent wurde eine Besteigung des Monte Verde vorgenommen, die interessante geologische, botanische und meteorologische Ergebnisse zeitigte.

Nach dem Verlassen von St. Vincent begann im Gebiet der Kalmen die Lufttemperatur bis 28° und Wassertemperatur bis 28,4° bei hoher Feuchtigkeit (Dampfdruck von 20 bis 23 mm) und Windstille zu steigen. Wir steuerten die beinahe am Äquator liegenden St. Pauls-Klippen an, die von der Bramraa aus auf 16 sm Abstand in Sicht kamen. Es sind die Spitzen eines in steiler Böschung aus 4000 m Tiefe aufsteigenden Kegels. Nur 20 m ragt die höchste Spitze der stark zerklüfteten Felsen über die Brandung, die ewig diesen kleinen Pfeiler benagt. Ein Boot wurde ausgesetzt mit zwei Offizieren, dem Geologen, Biologen und Instrumententrägern, die erdmagnetische Bestimmungen, geologische und zoologische Untersuchungen vornehmen sollten. An der einzigen in Frage kommenden Stelle, in einer kleinen Bucht zwischen den beiden größten Klippen, wo vermutlich schon vor fünfzig Jahren die „Challenger"mannschaft zum gleichen Zwecke gelandet ist, gestaltete sich die Landung recht schwierig. Auf der höchsten Klippe

Digitized by Google

wurde eine Mißweisungsbestimmung vorgenommen und das Schiff mit dem Stativkompaß gepeilt, während es, lotend und stereophotographische Aufnahmen der Insel machend, die Klippen umfuhr und durch Peilung des an Land aufgestellten Kompasses die Ablenkung der Schiffskompasse bestimmte.

Die Klippen, die ganz von Guano bedeckt sind, bilden eine einzige Brutstätte von Vögeln, Seeschwalben und Tölpeln. Nest an Nest aus Seetang, der mit Guano verkittet ist, klebt an den kleinsten Felsvorsprüngen; die vielen brütenden Weibchen lassen sich durch die fremden Eindringlinge nicht stören. Ein erbitterter Daseinskampf spielt sich hier ab, wo es zwischen den Felsen von Fischen wimmelt, die den Vögeln als Nahrung dienen, während große Taschenkrebse bis hinauf klimmen, um Vogeleier und sogar junge Vögelchen zu verschleppen. Die kleine Felsengruppe, dicht am Hauptschiffahrtswege liegend, ist gefährlich und gemieden, da sie nachts schwer auszumachen ist und da auch das vorsichtig tastende Lot erst Grund findet, wenn man schon in gefährlicher Nähe der Felsen ist. Beim Verlassen der Klippen scheuchten die Töne unserer Dampfsirene noch einmal das ganze Volk ihrer Bewohner auf, und eine Wolke schreiender Seevögel verdunkelte den Himmel.

## Weiterfahrt nach Buenos Aires.

Das Passieren des Äquators wurde nach alter Sitte mit einer Linientaufe gefeiert. Unser Kurs führte dicht an der Felseninsel Fernando Noronha vorbei, die wir lotend und photographierend umfuhren. Über die steilen felsigen Kuppen, an denen deutlich die Schichtungen und Hänge, Säulen und Felsentore zu erkennen sind, ragt der „Pik" wie eine Nadel hervor. Zerrissen und zerklüftet trägt die vom Passat befeuchtete Insel überall üppige Vegetation, und zwischen üppigen, saftig grünen Kulturen und Palmenwäldern sind die weißen Häuschen der brasilianischen Verbrecherkolonie verstreut. Wir beobachteten das interessante Treiben der Tropik- und Fregattvögel, die, pfeilschnell herabschießend, Fische jagen und im Fluge verschlingen.

Auf dem Weitermarsch wurden mit den Echoloten verschiedene in der Seekarte als „fraglich" bezeichnete Bänke und Untiefen in der Nähe der brasilianischen Küste gesucht, aber nicht gefunden. Dafür wurden an Stellen, wo die Karte große Wassertiefen zeigt, weit geringere Tiefen gelotet, wie auch später auf der ganzen Reise die genauen, dicht aufeinander folgenden Echolotungen zeigen, daß die Kenntnis der topographischen Einzelheiten des Atlantischen Ozeans sehr lückenhaft ist.

Auf 22° Südbreite setzte am 21. Mai mit einem Kälteeinbruch aus Südwest unvermittelt der klimatische Übergang ein, mit böigem, regnerischem Wetter und einem Sturz der Lufttemperatur von 20° auf 11° in wenigen Stunden. Mit dem ersten vereinzelten Albatroß und der ersten schwarzweiß gezeichneten Kaptaube sind wir am 20. Mai in das südatlantische Sturmvogelgebiet eingetreten, in dem wir bisher weitergearbeitet haben. Bei ständig auffrischendem Wind beobachteten wir Stromversetzungen, die mit der allgemein angenommenen Regelmäßigkeit des Brasilstromes nicht übereinstimmen. Tümmler, ver-



Digitized by Google

einzelte Pottwale haben sich eingefunden, und auf viele Hunderte von Seemeilen hinaus kündet uns das gelblich verfärbte Wasser die Nähe der Mündung des Riesenstromes La Plata an.

In Buenos Aires, wo die Aufnahme der Expedition durch die Vertreter der deutschen Wissenschaft und durch die argentinischen Behörden eine sehr freundliche war, wurde mit dem meteorologischen Amt im Landwirtschaftsministerium und mit dem meteorologischen Observatorium Fühlung genommen und die geophysikalisch-meteorologische Abteilung der Universitätssternwarte von La Plata besucht. Trotz großem Entgegenkommen der Behörden kam jedoch die von der Expedition angeregte Mitarbeit der meteorologischen Observatorien in Südamerika durch synoptische Beobachtungen nicht in der geplanten Weise zustande. Nach Ergänzung von Kohlen und Proviant und Übernahme des Nachschubes an wissenschaftlicher Ausrüstung wurde am 3. Juni 1925 zu den Arbeiten auf dem ersten Profil in 42° Südbreite ausgelaufen.

## Die Arbeiten auf Profil I.

Nach Kompensierung der Kompasse mit Deviationsbestimmung bei Recalada-Feuerschiff wurden zunächst auf südlichem Kurs drei ozeanographische Beobachtungsstationen am Küstenschelf vorgenommen und dann mit Station 4 das Profil I auf 42° Südbreite begonnen. Das günstige Wetter ermöglichte es, diese ersten Stationen in sehr viel kürzerer Zeit, als angesetzt war, zu erledigen. Sie fanden noch unter der umsichtigen Leitung von Professor Merz statt, der sich bereits in Buenos Aires krank fühlte, aber mit Einwilligung der Ärzte an der Reise teilnahm. Bei der fünften Beobachtungsstation verschlimmerte sich jedoch der Zustand des wissenschaftlichen Leiters derart, daß ich mich entschloß, sofort nach Buenos Aires zurückzudampfen und den Kranken dem deutschen Hospital und seinen tüchtigen Ärzten anzuvertrauen. Die treuen, guten Wünsche, mit denen er bei meinem letzten Besuch die Leitung der Expedition in meine Hände legte, sollten die letzten Worte des Schöpfers und Leiters der atlantischen Expedition an den nautischen Mitarbeiter und Freund sein. In Buenos Aires wurden 50 t Kohlen Deckslast außer der Auffüllung der Kohlenbunker an Bord genommen, da sich herausgestellt hatte, daß der Kohlenverbrauch beim Manövrieren auf den Beobachtungsstationen größer war als veranschlagt.

Die Arbeiten wurden auf Profil I dort, wo sie abgebrochen waren, fortgesetzt. Sie fanden durchweg bei stürmischem Wetter statt, was den einen Vorteil hatte, daß von vornherein ein Urteil gewonnen wurde, bis zu welcher Windstärke und Seegang gearbeitet werden konnte, und daß die Schiffsführung und Besatzung an das Manövrieren und Arbeiten bei schlechtem Wetter gewöhnt wurde. Wir arbeiteten im südlichen Winter im Gebiet der „braven Westwinde" und hatten während der 35 Reisetage und 20 Beobachtungsstationen die folgenden meteorologischen Verhältnisse: Die Temperatur betrug im Mittel 8,4° C und schwankte zwischen 4° und 14°, die mittlere Windgeschwindigkeit betrug 12 m/sek (Windstärke 6), und die mittlere Bewölkung war 7/10, wir hatten also stets fast bedeckten Himmel, und nur drei Tage waren

Digitized by Google

ohne Niederschlag. Schnee- und Hagelböen waren häufig. 15 Sturmtage, bei denen der Wind die Stärke von 15 m/sek (Windstärke 7—8) erreichte und überschritt, waren zu verzeichnen, und am 1. Juli wuchs der Wind zu der orkanartigen Stärke von 35 bis 40 m/sek an und zwang uns, beizudrehen, d. h. mit langsamer Fahrt und gesetzten Schratsegeln, die das Schiff stützten, gegen die See anzudampfen. Unter diesen Verhältnissen stellte das Arbeiten auf den Stationen an Schiffsführung, Lotpersonal und Wissenschaftler hohe Anforderungen. Seemännisches Geschick und Geduld sind nötig, um das Schiff bei starkem Wind und Seegang durch Manövrieren mit Schrauben und Ruder immer so am Lotdraht zu halten, daß er senkrecht zeigt. Treibt das Schiff vom Draht ab, und wird der „Drahtwinkel" zu groß, so ergibt die Lotung mit der Lukaslotmaschine zu große Wassertiefen, bei der ozeanographischen Serienmessung stehen Wasserschöpfer und Kippthermometer während der Temperaturanpassungszeit nicht in den gewünschten Tiefen, die Auslösung durch die Fallgewichte, die am Draht hinabgleiten, ist nicht sichergestellt, die Wasserschöpfer schließen bei schräg stehendem Draht schlecht, das aus der Tiefe geschöpfte Wasser wird vermischt, die Resultate verfälscht. Treibt das Schiff über den Draht, so lassen sich die Instrumente weder wegfieren noch einholen, und die Fallgewichte gleiten nicht hinab.

Im allgemeinen finden die Beobachtungsstationen auf den vorher festgelegten und nach den schon vorhandenen Beobachtungen und den topographischen Verhältnissen sorgfältig ausgewählten Punkten statt, und zwar in Abständen von drei bis zu sechs Längengraden. Werden jedoch mit dem Echolot bisher unbekannte Bodenverhältnisse angetroffen, die von Einfluß auf die ozeanische Zirkulation sein können, oder erfordern die gewonnenen hydrographischen Ergebnisse eine Änderung der planmäßigen Stationen, so werden diese verlegt oder neue eingeschaltet. Im allgemeinen wird mit der Drahtlotung begonnen, es sei denn, daß die Möglichkeit einer astronomischen Ortsbestimmung nicht besteht, die erforderlich ist, um die gelotete Tiefe möglichst genau in der Karte festzulegen. Dann wird im allgemeinen in drei Serien eine vollständige Messung von Temperatur- und Salzgehalt in allen Schichten bis zum Meeresboden vorgenommen, und zwischen den ozeanographischen Serien werden biologische Fänge mit dem Schließnetz gemacht. Bei einigermaßen günstigem Wetter fanden auch biologische Pumpenschlauchfänge statt. Trotz ungünstiger Witterungsverhältnisse gelangen auf Profil I fünf Drachenaufstiege und 44 Pilotballonaufstiege, desgleichen stereophotographische Wellenaufnahmen. Der beschränkte Fahrbereich gestattet dem Schiff nicht, auf den einzelnen Beobachtungsstationen besseres Wetter abzuwarten; so konnten wegen zu starken Windes und Seeganges die Stationen 6 und 7 nicht ganz beendet werden. Immerhin ist von den 21 vorgesehenen Stationen nur eine wegen zu schlechten Wetters ganz ausgefallen; im ganzen gelangen 50 Serien.

In der Nacht auf den 1. Juli lag das Schiff in orkanartigem Sturm beigedreht in der Nähe der Gough-Insel. Seit 24 Stunden war eine astronomische Ortsbestimmung nicht möglich gewesen, und bei den andauernden starken Hagel- und Schneeböen konnten wir trotz



Digitized by Google

Vollmond nachts die kleine Insel nicht ausmachen, jedoch wurde mit dem Echolot der Sockel der Insel, der allmählich ansteigt, angelotet. In der Morgendämmerung kam das 1300 m hohe, einsame Felseneiland, in dichte graue Regenwolken gehüllt, auf 6,5 sm Entfernung in Sicht. Die grobe See und hohe Brandung auch in Lee der Insel machten leider die beabsichtigte Landung zu erdmagnetischen, geologischen und biologischen Untersuchungen unmöglich. „Meteor" zeigte sich bei diesem schweren Wetter als gutes Seeschiff. Er lag, von den Sturmsegeln gestützt, überraschend gut und nahm wenig Wasser über, nur geringe Beschädigungen, wie Einschlagen einiger Seitenfenster, waren festzustellen.

Auf der ganzen Reise auf Profil I wurde das Schiff von den im Sturmgebiet heimischen Albatrossen, Kaptauben, Raubmöwen und anderen Sturmvögeln ständig begleitet. In der ersten Hälfte des Profils wurde auffallend viel treibender Riesentang beobachtet. Mehrfach wurden Schulen kleiner Wale angetroffen, den Schwertwalen ähnlich, jedoch deutlich in der Kopfform davon abweichend. Am 12. Juli, in der Nähe der afrikanischen Küste, tauchte der erste große Buckelwal, der hier später nur noch einmal gesichtet wurde, auf. Gegen Ende des Profils besserte sich das Wetter mit Annäherung an die afrikanische Küste wesentlich, so daß die chemischen und Titrierungsarbeiten, sowie die geologischen und biologischen Untersuchungen im Laboratorium aufgearbeitet werden konnten, wenn auch noch ein großer Teil erst während des Hafenaufenthaltes in Kapstadt erledigt wurde. Bei dem Ansteuern der Tafelbai, die am 12. Juli abends erreicht wurde, trafen wir auf auffallend viel treibenden Tang und Quallen.

Die Aufnahme des Schiffes und der Expedition durch die Südafrikanische Union und durch die Deutsche Kolonie war ganz besonders herzlich und freundlich. Die wissenschaftlichen Kreise und die Regierung zeigten das größte Interesse und Entgegenkommen. Mit der meteorologischen Station der berühmten Kapsternwarte wurde Fühlung genommen sowie mit der Wetterdienststelle Kapstadt des in Pretoria befindlichen meteorologischen Amtes der südafrikanischen Union. Für diese Stellen sind die Wettermeldungen, die „Meteor" auf See täglich funkt, von Wert für die Wettervorhersage in Südafrika.

## Die Arbeiten auf Profil II.

Am 27. Juli verließ „Meteor" das gastliche und landschaftlich herrliche Kapstadt. In der Tafelbucht wurde eine Kompensierung der Kompasse und Deviationsbestimmung vorgenommen und dann die erste Station auf Profil II in 29° Südbreite angesteuert. Die Witterungsverhältnisse auf dem zweiten Profil gestalteten sich wesentlich besser, als auf Profil I. Bei einer mittleren Temperatur von 17°, mittleren Windgeschwindigkeit von 7 m/sek (Windstärke 3 bis 4) und einer mittleren Bewölkung von 5/10 hatten wir nur vier Sturmtage zu verzeichnen, und 14 Tage auf der vierwöchigen Reise waren ganz ohne Niederschlag. Nur am 23. Juli wurde in einem Gewittersturm aus NNO eine Windstärke von 20 m/sek gemessen. Die Folge des günstigen Wetters war, daß die Arbeiten auf den Beobachtungsstationen

Digitized by Google

meistens in acht Stunden erledigt werden konnten, während im Expeditionsplan zwölf Stunden veranschlagt waren. Am 8. August wurde nach Beendigung der ozeanographischen Serienmessungen eine Ankerstation in 28° 5′ S und 19° 22′ W auf 4500 m eingeschaltet. Die Verankerung wurde diesmal dadurch verbessert, daß der Tiefseeanker durch einen zweiten Patentanker mit 15 m Stahltrosse und 3 m Kette verkettet wurde. Auf der Ankerstation wurden während 43 Stunden in 30, 500 und 2500 m Tiefe Messungen mit dem Strommesser vorgenommen. Der Oberflächenstrom wurde mit dem Reelingslog bestimmt. Auf mehreren Beobachtungsstationen konnte ein Boot für Luft- und Wassertemperaturmessung unmittelbar an der Wasseroberfläche ausgesetzt werden, und auf allen 29 Stationen gelangen sämtliche 70 ozeanographischen Serien und die Drahtlotungen, die 30 Grundproben heraufbrachten. Die Echolotungen ergaben wiederum erhebliche Abweichungen gegen die bisherigen Angaben der Tiefenkarten, namentlich auch im Gebiet des Walfischrückens. Diese Abweichungen, die auch von Einfluß auf die meeresphysikalischen Verhältnisse sind, bedingten zum Teil eine Änderung in der Anordnung der einzelnen Beobachtungsstationen. Sehr erfolgreich waren bei dem guten Wetter die biologischen Arbeiten, die im ganzen 50 Schließnetzfänge, 25 Deckwaschpumpenfänge, 5 Schlauchpumpenfänge und 88 Zentrifugenproben aus den Wasserschöpfern ergaben. An meteorologischen Beobachtungen fanden 69 Pilotballonaufstiege und 7 Drachenaufstiege statt und besonders häufige Strahlungsmessungen. Schließlich konnte auch der militärische Dienst im Gegensatz zu Profil I wieder mehr berücksichtigt werden, wie Turnen, Leibesübungen und Bootssegeln.

Die Beobachtungen der Tierwelt zeigten dieselben Arten von Sturmvögeln wie auf Profil I. Es wurden verschiedentlich echte Schwertwale und Buckelwale, in der Nähe der amerikanischen Küste auch Finnwale angetroffen. Zahlreiche Feuerwalzen wurden im Netz gefangen, und die auffallende Wasserverfärbung an der amerikanischen Küste und das starke Meerleuchten wurden durch eine Art von Leuchttierchen hervorgerufen, die auch in der Nordsee häufig vorkommen. Blasenquallen, jedoch bedeutend kleiner als im Nordatlantischen, wurden häufig beobachtet. Auf einer Beobachtungsstation wurde vom Boot aus eine Wasserschildkröte gefangen und vom Schiff aus ein besonders starker Blauhai, sowie ein Albatroß mit 2,80 m Flügelspannweite. Der Albatroßflug wurde mehrfach mit der kinematographischen Zeitlupe festgehalten; in der Nähe von Santa Catharina in Brasilien trafen wir besonders viele Fregattvögel. Auf der Fahrt nach Buenos Aires zeigten sich verschiedene Arten von Pinguinen und Seelöwen.

Am 25. August, kurz vor Beendigung der Arbeiten auf Profil II, erreichte uns die erschütternde Nachricht von dem Tode des wissenschaftlichen Leiters Professor Dr. M e r z.

Nach Auffüllen der Kohlenbestände in Florianopolis auf der Insel Santa Catharina, wo dem Schiff wiederum eine herzliche Aufnahme durch die Deutsche Kolonie bereitet wurde, nahm „Meteor" die Untersuchung einiger nach Angaben der Seekarte fraglicher Bänke und Untiefen vor. Zunächst wurde die Garnetbank angelotet, jedoch nicht gefunden; dann suchten wir mit Westkurs die flachen Stellen an der

Digitized by Google

Küste in der Nähe des Albardao-Leuchtturmes mit dem Echolot, trafen jedoch auch hier keine Untiefen. Die vielfach dafür angesehenen Stellen mit hellverfärbtem Wasser sind offenbar auf starke Bevölkerung mit Plankton zurückzuführen, wie sie auch von uns festgestellt wurde. Bei der Einfahrt in die La Plata-Mündung wurden ebenfalls noch verschiedene in den Karten als „fraglich" bezeichnete Untiefen gesucht. Am 8. September lief „Meteor" zum dritten Mal in den Hafen von Buenos Aires ein.

Der Aufenthalt in Buenos Aires stand, wie der in Florianopolis, unter dem Schatten des schweren Schicksalsschlages, der die Expedition durch den Tod ihres wissenschaftlichen Leiters getroffen hatte. In der kleinen deutschen Kirche in Florianopolis hatte ein Gedenkgottesdienst stattgefunden, und im deutschen wissenschaftlichen Verein zu Buenos Aires veranstalteten wir eine Gedächtnisfeier, bei der ich das Lebenswerk des Verstorbenen und die von ihm der Expedition gesteckten Ziele würdigte. Die Anteilnahme an dem tragischen Geschick des Professors Merz war bei allen Landsleuten und auch in fremden Kreisen sehr herzlich.

### Die Arbeiten auf Profil III.

Nach zehntägigem Aufenthalt verließ das Schiff Buenos Aires. Eine abermalige Deviationsbestimmung der Kompasse wurde bei Recalada-Feuerschiff vorgenommen, da bereits auf Profil I die Erfahrung gewonnen worden war, daß das Schiff bei schwerem Wetter ganz auf seine Magnetkompasse angewiesen ist. Die an sich gut arbeitende Kreiselkompaßanlage versagt infolge der harten Stöße bei schwerem Seegang, und der Kompaß wird unzuverlässig. Zwischen der La Plata-Mündung und den Falklandsinseln wurde zunächst ein Längsprofil mit vier Beobachtungsstationen gelegt. Das Wetter war günstig, es wurde jedoch häufig dichter Nebel angetroffen, was mit der Annäherung an die durch Eisberge gefährdete Zone besondere Wachverschärfungen und Sicherheitsmaßnahmen nötig machte. Halbstündige Luft- und Wassertemperaturmessungen, Ausguckposten auf der Back, Heulen mit der Dampfsirene und Beobachten eines etwaigen Echos, Schließen der Schotten im Vorschiff, sicherten das Schiff bei besonders dichtem Nebel. Auch das Echolot wurde in diesen Suchdienst nach etwaigen treibenden Eisbergen gestellt.

Nach einer schlichten Gedenkfeier auf dem Schlachtfeld der Falklandsschlacht zu Ehren der Gefallenen des Kreuzergeschwaders wurde in Port Stanley zum Kohlenergänzen geankert. Der an den Arbeiten der Expedition den lebhaftesten Anteil zeigende Gouverneur der Inseln sagte dem Kommando jegliche Unterstützung des Schiffes bei seinen auf Profil V beabsichtigten Vorstößen an die Eisgrenze durch funkentelegraphische Eis- und Wettermeldungen zu, sowie Unterstützung bei seinem Aufenthalt in Süd-Shetland und Süd-Georgien. Die landschaftlich eigenartigen Falklandsinseln boten Gelegenheit zu geologischen und zoologischen Exkursionen und interessanten Filmaufnahmen von Pinguinenherden und Seelöwen. Ferner wurden eine Messung der Deklination auf einem Beobachtungspunkt des „Challenger" sowie die für Mißweisungsbestimmungen auf hoher See erfor-

Digitized by Google

derlichen Deviationsbestimmungen vorgenommen. Am 29. September lief der „Meteor" zu den Arbeiten auf dem Profil III in 48° bis 49° SBr. aus. Die Witterungsverhältnisse gestalteten sich auf diesem Profil, das ebenso wie das erste im Gebiet der Westwindtrift liegt, wegen der fortgeschrittenen Jahreszeit günstiger; es war inzwischen Frühling geworden. Statt 14 Sturmtage hatten wir auf Profil III während der vierwöchigen Reise nur 6 Sturmtage zu verzeichnen. Immerhin betrug die mittlere Windgeschwindigkeit 10 m/sek (Windstärke 5) und die niedrige Temperatur, im Mittel 4,3° (Maximum 9°, Minimum 0°); der ständig bedeckte Himmel bei einer mittleren Bewölkung von 8/10 und die vielen Regen- und Schneefälle — nur acht Tage waren ohne Niederschlag — machten das Arbeiten auf den Stationen nicht weniger anstrengend als auf Profil I. Auch diesmal zwang uns am 13. Oktober ein orkanartiger Sturm aus NW mit Windgeschwindigkeiten von 30 m/sek, einen Tag und eine Nacht beizudrehen. Das Schiff lag auch diesmal gut — es wurden Schlingerbewegungen bis zu 30° nach jeder Seite registriert — und als der Sturm nach West gedreht hatte, konnte das Schiff, gut vor schwerer See liegend, vor dem Winde die Reise fortsetzen. Auf dem letzten Teil des Profils III, der in nordsüdlicher Richtung auf etwa 17° O bis nach Kapstadt verläuft, besserte sich das Wetter wesentlich. Alle vorgesehenen 20 ozeanographischen Beobachtungsstationen wurden planmäßig durchgeführt; 55 Serien, 28 Drahtlotungen mit 24 Bodenproben, von denen eine die bisher nicht erreichte Länge von 94 cm hatte. Die Echolotungen ergaben wiederum eine Reihe bemerkenswerter Abweichungen von der bisherigen Darstellung des Bodenreliefs, namentlich in bezug auf die Südatlantische Schwelle. In der argentinischen Mulde wurde die bisher nicht bekannte große Tiefe von 6150 m gelotet. Die Dinklage-Bank wurde nicht vorgefunden. Auf der geographischen Länge der Bouvet-Insel wurde eine auf 1500 m ansteigende Schwelle festgestellt, deren Zusammenhang mit dem Bouvetsockel noch auf Profil V näher untersucht werden soll, und östlich davon wurde in 48° 16′ S und 8° 14′ O eine in sich abgeschlossene Bank gefunden und planmäßig abgelotet. Es handelt sich um eine aus 3000 m Tiefe aufsteigende in südwest-nordöstlicher Richtung verlaufende Bank mit einer geringsten Tiefe von 560 m. Sie ist anscheinend nicht vulkanischer Natur. Ihr wurde der Name „Meteorbank" gegeben. Außerordentlich schwierig gestaltete sich bei der vorwiegenden Bedeckung des Himmels die Positionskontrolle durch astronomische Beobachtungen. Auch diesmal gelang es den Meteorologen trotz der ungünstigen Witterung, 42 Pilotballon- und 9 Drachenaufstiege auszuführen, während die Strahlungsmessungen, ebenso wie auf Profil I, des Seeganges und der Bewölkung wegen nur sehr selten möglich waren. Der Biologe erzielte 43 Netzfänge, 5 Schlauch- und 21 Deckwaschpumpenfänge sowie 95 Zentrifugenproben.

Wie auf den Profilen I und II wurde auch diesmal während der ganzen Reise kein einziges Fahrzeug angetroffen. Die Tierwelt war fast dieselbe wie auf Profil I. Unter den Sturmvögeln fanden sich jedoch mit der Annäherung an Afrika mehr kleinere Seeschwalbenarten ein. Wiederum zeigten sich Schulen der kleinen Walarten, auf die

Digitized by Google

während einer Beobachtungsstation vom ausgesetzten Kutter aus eine Jagd mit dem Wurfgewehr und der Harpune veranstaltet wurde. Zwei vereinzelte Pinguine von derselben Art, wie wir sie auf den Falklandsinseln angetroffen hatten, trieben in der Höhe der Bouvetinsel und ließen den Schluß zu, daß dort ihre Heimat sei. Noch lange nach dem Verlassen der Falklandsinseln bis fast 10° W, trafen wir den diesen Inseln eigentümlichen, lederartigen „Kelp", einen Riesentang, an.

Mit der Annäherung an die afrikanische Küste und den Agulhas-Strom setzte freundlicheres Wetter mit schwachen Winden und heiterem Himmel ein, was nach dem kalten, stürmischen und regnerischen Wetter auf Profil III besonders angenehm empfunden wurde. Die Aufnahme durch die Südafrikanische Union, die deutsche Kolonie und die wissenschaftlichen Kreise war wiederum sehr freundlich. Bei einem Besuch der Universität Stellenbosch und des Universitätsklubs von Kapstadt fanden Vorträge der Expeditionsmitglieder über die Aufgaben und Ziele der Expedition statt.

---

## Bericht über die ozeanographischen Untersuchungen.

(Beobachter: Dr. Böhnecke, Dr. Meyer, Dr. Schumacher, Dr. Wüst.)

Von **G. Wüst.**

Die Hauptaufgabe der Expedition ist gegeben durch die Bearbeitung des Problems der atlantischen Horizontal- und Vertikalzirkulation mit dem letzten Ziele ihrer zahlenmäßigen Erfassung, oder, wie Merz die Aufgabe auch kurz formulierte: ermittelt soll werden die wahre Bewegung im Raum. In einem ideenreichen Aufsatz[1]), den er noch auf der Ausreise der Expedition verfaßte, hat Merz den Stand unserer bisherigen Kenntnis über diese Kernfrage der physikalischen Meereskunde und die Wege zu ihrer Lösung dargelegt und ist dabei zu neuen bedeutungsvollen Ergebnissen gelangt. Jedoch nicht allein in der Aufstellung dieses Problems als Hauptaufgabe der Expedition liegt das große Verdienst unseres verstorbenen wissenschaftlichen Leiters. Merz erkannte klar alle die Forderungen, die sich aus dieser Aufgabe hinsichtlich des Expeditionsplanes, der Verfeinerung der Methoden und der Verbesserung der Instrumente und Maschinen ergaben, und er leistete die große wissenschaftliche und organisatorische Arbeit, um diese Forderungen zu erfüllen. Man darf behaupten, daß Merz hiermit für das Weltmeer eine neue Epoche der Meeresforschung einleitete, nämlich die Epoche der intensiven räumlichen Erforschung eines ganzen ausgedehnten Ozeangebietes. In dem erwähnten Aufsatz hat Merz einen besonderen Abschnitt den wissenschaftlichen Vorbereitungen gewidmet. Seine Absicht, auch auf die instrumentelle Ausrüstung und die erzielten Verbesserungen der Methoden einzugehen, wurde durch seine Erkrankung vereitelt. Es sei dem Berichterstatter, der bei den Vorarbeiten zur Expedition von Merz in erster Linie mit der Beschaffung der

---

[1]) Merz, A.: Die Deutsche Atlantische Expedition auf dem Vermessungs- und Forschungsschiff „Meteor". Sitz. Ber. d. Preuß. Ak. d. Wiss., phys. math. Klasse, Berlin 1925, S. 562—586.

Digitized by Google

instrumentellen Ausrüstung betraut wurde, gestattet, das hier in Kürze[1]) nachzuholen und auch über die bisher gemachten Erfahrungen zu berichten.

## Instrumente und Methoden.

Auf Grund der eigenen praktischen Erfahrungen, unter Verwertung aller von früheren Expeditionen veröffentlichten Hinweise und schließlich unter Benützung der wertvollen Anregungen, die ihm die norwegischen und dänischen Forscher gelegentlich einer im Juli 1924 unternommenen Informationsreise gaben, schuf Merz eine bis ins Kleinste durchdachte instrumentelle Ausrüstung. Vor allem handelte es sich um die Verfeinerung der Methoden und Verbesserung der Instrumente, die zur Ermittlung der beiden hydrographischen Hauptfaktoren — Temperatur und Salzgehalt — dienen.

Sollten die hundertstel Grade der Temperatur gewährleistet sein, was für die großen Tiefen unterhalb 1000 m zu fordern war, so mußte die Ablesung der Kipptthermometer auf $^1/_{1000}°$ gesteigert werden, die Prüfung der Instrumente die $^5/_{1000}°$-Korrektionen liefern. Auf Grund langer Erwägungen und Vorversuche, die Merz mit der Firma Richter & Wiese in Berlin anstellte und bei denen er wertvolle Anregungen durch die Physikalisch-Technische Reichsanstalt, insbesondere von den Herren Geheimrat Scheel und Professor Grützmacher, empfing, wurden vom Institut für Meereskunde neue Typen von Kippthermometern, bei denen die Fehlerquellen durch die Wahl der Intervallbreite, Stärke der Teilstriche, Beschaffenheit der Skala usw. gegenüber den früheren Typen verringert waren, bei der Firma Richter & Wiese in Auftrag gegeben. Von den geschützten Kipptthermometern wurden drei neue Typen für verschiedene Temperatur-Intervalle herausgebracht, die auf der Deutschen Atlantischen Expedition im allgemeinen in folgender Weise Verwendung finden:

1. Typ mit einem Temperatur-Intervall $-2°$ bis $+8°$, geteilt in $^1/_{20}°$, für alle Tiefen größer als 1000 m;

2. Typ mit einem Temperatur-Intervall $+3°$ bis $+13°$, geteilt in $^1/_{20}°$, für 500 bis mindestens 1000 m;

3. Typ mit einem Temperatur-Intervall $+9°$ bis $+30°$, geteilt in $^1/_{10}°$, für die Oberschichten der Tropen.

Bei diesen Typen ist das rückseitig mit Milchglas belegte Stabthermometer senkrecht zu einem Radius bis dicht an die Kapillare abgeschliffen und die Teilung in sehr feinen Strichen gleicher Dicke in die polierte Schliffebene eingeätzt. Dadurch wird die Entfernung zwischen Quecksilber und Teilstrich auf etwa 0,4 mm verringert und der parallaktische Fehler auf ein Minimum reduziert. Alle Thermometer besitzen eine lange und enge Schleife, eine sichtbare Abreißstelle und einen Nullpunkt. Ihre Dimensionen betragen: Gesamtlänge 34,4 cm, Gesamtbreite 1,9 cm, Abstand zwischen zwei Teilstrichen 0,7 mm. Die Instrumente wurden von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in monatelanger Arbeit geprüft, bei den $^1/_{20}°$-Thermometern meist für alle

[1]) Eine ins einzelne gehende Beschreibung der Instrumente, der Prüfungsergebnisse usw. muß dem Expeditionswerke vorbehalten bleiben.

Digitized by Google

ganzen Grade, sonst für jeden zweiten Grad. Für einen Teil der Instrumente ist die Prüfung nach der Vorexpedition wiederholt.

Durch die angegebenen Verbesserungen, die Verschärfung der Prüfmethoden und durch die Verfeinerungen des Reduktionsverfahrens mittels der neuen von A. Schumacher berechneten Reduktionstabellen[1]) ist es nun möglich geworden, die Genauigkeit der Temperaturmessung im Meere zu steigern. Dies zeigt deutlich die folgende Gegenüberstellung, in welcher unter A die Maximalfehler für die in $^1/_{20}°$ geteilten, mit abgeschliffener Skala versehenen und für alle Grade auf 0,005° geprüften neuen Kippthermometer und unter B die Maximalfehler für die alten, nicht abgeschliffenen und nur für alle 4° auf 0,01° geprüften $^1/_{10}°$-Kippthermometer aufgeführt sind:

| | A | B | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| Korrekturfehler . . . . . | ± 0,0025 | ± 0,005 | |
| Fehler wegen des Abstandes der Prüfpunkte . . . . . | ± 0,0000 | ± 0,005 | |
| Ablesefehler . . . . . | ± 0,0050[1]) | ± 0,015 | [1]) Ablesungen mit Lupe im Wasserbad. |
| Reduktionsfehler[2]) . . . . . | ± 0,0025 | ± 0,040 | [2]) In tropischen Meeren und bei großem Volumen. |
| $\Sigma$ | ± 0,0100 | ± 0,065 | |

In dem ungünstigsten Falle, daß alle Fehler im gleichen Sinne wirken, erhalten wir einen maximalen Gesamtfehler von ± 0,010° bei unseren neuen Meß- und Reduktionsmethoden gegenüber ± 0,065° der alten, d. h. wir erzielen nunmehr eine sechsfache Genauigkeit. In der Regel ist naturgemäß der Gesamtfehler in beiden Fällen geringer. Unsere regelmäßigen Doppelmessungen aus den Tiefen über 700 m, in denen wir fast ausschließlich die neuen $^1/_{20}°$-Thermometer verwenden, lehren uns, daß der Gesamtfehler in der Regel kleiner als ± 0,005° ist. Um dieses günstige Ergebnis zu erzielen, hat es sich jedoch als erforderlich herausgestellt, die Thermometer durch Vergleichsmessungen und Nullpunktsprüfungen in kurzen Zeitabständen zu kontrollieren. Diese Nullpunktsprüfungen werden in einem umkippbaren Nullpunktsprüfapparat regelmäßig gelegentlich eines jeden Hafenaufenthaltes vorgenommen. Bisher liegen seit der Ausfahrt von Wilhelmshaven fast für jedes Instrument fünf bis sechs weitere Nullpunktsprüfungen vor, die bei manchen nicht unbeträchtliche Veränderungen des Nullpunktes (von mehr als ± 0,01°) ergaben. Sowohl die Thermometertechnik als die Prüfmethoden sind zur Erfüllung unserer Forderungen zur Zeit an die Grenze des Möglichen gelangt.

Es erschien notwendig, die zur Verfügung stehenden Thermometer nach ihrer Güte in vier Klassen einzuteilen, für die wichtigen tiefen Schichten unterhalb 700 m nur die erstklassigen Instrumente zu verwenden und die als unsicher erkannten Stücke gänzlich auszuschließen. Außer diesen neuen Typen besitzen wir zur Verwendung in

[1]) A. Schumacher, Neue Hilfstafeln für die Umkipptbermometer nach Richter und Beiträge zur thermometrischen Tiefenmessung. Ann. d. Hydr. u. marit. Met. 1923, S. 273 ff.

Digitized by Google

geringeren Tiefen und als Reserve eine Anzahl älterer $^1/_{10}$°-Kippthermometer von der Firma Richter & Wiese, meist jedoch mit weiter Teilung versehen, die den Vorräten des Instituts für Meereskunde entnommen wurden, und einige von der Firma F. Schmidt hergestellte, ebenfalls verbesserte Kippthermometer mit $^1/_{10}$°- und $^1/_{20}$°-Teilung. Im ganzen verfügt die Expedition über 98 geschützte Kippthermometer.

Die Verfeinerung der Temperaturmessungen bedingt nunmehr auch eine genauere Bestimmung der Tiefe, in welcher die Messung erfolgt, da diese aus der am Meterrad angegebenen Länge des ausgelassenen Drahtes und aus dem Drahtwinkel nicht genügend genau ermittelt werden kann. Wir besitzen in der Methode der indirekten Tiefenmessung durch Vergleich der Temperaturen in druckgeschützten mit denen in druckungeschützten Kippthermometern ein genaueres Verfahren, von dem jedoch bisher in der Meeresforschung nur in geringem Umfange und bis höchstens 2000 m Tiefe Gebrauch gemacht wurde. Merz stellte der Firma Richter & Wiese die Aufgabe, ungeschützte Kippthermometer zu konstruieren, die es ermöglichen, die Tiefenlage bis 5500 m mit genügender Genauigkeit (± 10 m) zu bestimmen, und bei denen eine Reihe von Mängeln des bisherigen Typs (Verwaschen der Skala, Nachfließen des Quecksilbers usw.) vermieden wird. Nach mannigfachen Vorversuchen, bei denen wiederum die Physikalisch-Technische Reichsanstalt mitarbeitete, gelang es der Firma Richter & Wiese, zwei neue Typen fertigzustellen, welche die gestellten Bedingungen erfüllten:

1. Typ mit einem Temperatur-Intervall von — 2° bis + 60°, geteilt in $^1/_5$°, verwendbar bis 5500 m Tiefe;

2. Typ mit einem Temperatur-Intervall von — 1° bis + 30°, geteilt in $^1/_{10}$°, verwendbar bis 1000 m.

Diese Instrumente besitzen meist eine plangeschliffene Skala, ein umgebogenes Quecksilbergefäß und eine sichtbare Abreißstelle, und das eigentliche Thermometer kann aus dem Schutzrohr zum Nachschwärzen der Skala herausgenommen werden. Sie wurden eingehend von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt geprüft, die Druckkoeffizienten wurden für mehrere Punkte des in Frage kommenden Druckbereichs ermittelt. Da bei dem ersten Typ Drucke bis über 500 Atmosphären unmittelbar auf das Quecksilbergefäß und die Kapillare wirken, stellt die Fabrikation eines solchen Instrumentes eine beachtliche technische Leistung dar. Einschließlich einer kleinen Reserve von Thermometern älteren Typs, ebenfalls vom Institut für Meereskunde zur Verfügung gestellt, besitzt die Expedition 26 ungeschützte Kippthermometer. Sie sind ebenso wie die geschützten nicht gleichwertig; bisher sind fünf Stück wegen mangelhaften Abreißens oder wegen Nachfließens außer Verwendung gesetzt. Die übrigen Instrumente haben sich bis jetzt gut bewährt.

Für die Bestimmung der Oberflächentemperatur werden geprüfte Oberflächenthermometer, in $^1/_{10}$° geteilt, verwendet. Zur genauen Ermittlung des Gradienten in den obersten Lagen der Oberflächenschicht dienen gelegentlich bei glatter See die von Merz konstruierten und beschriebenen Präzisions-Oberflächenthermometer[1]) mit

[1]) Merz, A.: Die Oberflächentemperatur der Gewässer. Methoden und Ergebnisse. Veröff. Inst. f. Meereskunde. Neue Folge, Reihe A, Heft 5. Berlin 1920.

Digitized by Google

den feinen stricknadelförmigen Gefäßen (Firma Richter & Wiese). Merz selbst gelang es bei der Ausreise im Äquatorialgebiet, bei glatter See, vom kleinen Boot aus, eine interessante Beobachtungsreihe über den Temperaturgradienten in den obersten 20 cm auszuführen. Das von der Firma Keiser & Schmidt hergestellte elektrisch registrierende Fernthermometer, das zur Registrierung der Oberflächentemperatur im Saugrohr des Schiffes eingebaut ist, gab während der Ausreise brauchbare Registrierungen; jedoch wurde das Schutzrohr aus Messing, das nach den Erfahrungen der Vorexpedition versuchsweise versilbert wurde, wiederum vom Seewasser völlig zerfressen, so daß auf den ersten drei Profilen der Apparat leider außer Betrieb gesetzt werden mußte.

Für die besonderen Zwecke der Expedition ließ Merz durch die Firma Marx & Berndt zwei neue Typen von Wasserschöpfern anfertigen, die Modifikationen bekannter Konstruktionen darstellen:

1. Die sogenannten „Serienwasserschöpfer". Sie gleichen im Prinzip den von den norwegischen Forschern verwendeten Kippwasserschöpfern mit Hahnverschluß, besitzen jedoch ein größeres Fassungsvermögen (1¼ l Inhalt) und weisen eine Reihe kleiner Verbesserungen auf. Diese Schöpfer sind leicht und handlich und können in Serien bis zu zwölf Stück geschaltet werden. Um ein ökonomisches Arbeiten zu gewährleisten, sind die Thermometerrahmen so angeordnet, daß die Thermometer nach dem Heraufholen der Schöpfer zugleich mit den Rahmen leicht abgenommen und in das Wasserbad zur Ablesung gesetzt werden können.

2. der sogenannte „Große 4 Liter-Wasserschöpfer". Er stellt eine wesentliche Modifikation des Krümmelschöpfers dar. Er besitzt in dem Metallzylinder einen Glaszylinder von 4 Liter Inhalt, Hahn und Ventil aus Kautschuk, und ist mit starken Spannfedern versehen, die ein sicheres Schließen der Gummideckel gewährleisten. Der Thermometerrahmen ist leicht abnehmbar. Dieser neue Schöpfer weist eine ausgezeichnete Durchflutung auf, so daß Verunreinigungen an den glatten Glaswänden ausgeschlossen sind. Die hiermit geschöpften Proben sind infolge der Vermeidung jeglicher Metallberührung für feine chemische Untersuchungen (Gehalt an Edelmetallen) geeignet.

Aus den Beständen des Instituts für Meereskunde und der Marineleitung besitzt die Expedition noch eine kleine Anzahl von Schöpfern anderer Konstruktion, mit den oben erwähnten Serienwasserschöpfern, von denen 48 Stück beschafft wurden, rund 70 Stück. Bei den normalen Serienmessungen verwenden wir in der Hauptsache die Serienwasserschöpfer, nachdem eine Reihe von Mängeln, insbesondere Undichtigkeiten am Konus, die sich anfangs herausstellten, durch den Mechaniker an Bord beseitigt werden konnten. Der große 4 Liter-Wasserschöpfer dient regelmäßig als Schlußinstrument einer jeden Serie. Zwei bis drei Kippwasserschöpfer nach Ekman (älteres Prinzip) werden bei jeder Serie mitverwendet.

Sämtliche Arten von Wasserschöpfern neigen bei einer längeren Benutzung im Seewasser und bei schwierigen Verhältnissen zum Versagen. Es stellen sich Undichtigkeiten ein, die anfangs erst nach Beendigung der Station bei der chemischen Analyse der Wasserproben erkannt wurden. Wir haben nunmehr eine regelmäßige Wartung und

Digitized by Google

Überholung aller verwendeten Schöpfer nach jeder Station durch den Mechaniker eingerichtet und damit die Zahl der verfälschten Proben, die übrigens durch die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration nunmehr rasch als solche erkannt werden, auf ein Minimum reduziert. So hat sich auch hier wieder in der Mitnahme eines eigenen Zivilmechanikers die Voraussicht unseres verstorbenen Leiters bewährt.

Für Tiefenstrommessungen vom verankerten Schiff aus dienen zwei verschiedene Arten von Strommessern, die sich in mehreren Exemplaren an Bord befinden: 1. der von Merz und dem Berichterstatter für die Messung kleiner Stromgeschwindigkeiten in großen Tiefen abgeänderte Ekman-Merz-Strommesser und 2. der von Ekman neu konstruierte Repetierstrommesser. Nach wiederholten Vorversuchen in der Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin wurden nach unseren Angaben von Marx und Berndt mehrere Typen der ersten Art für verschiedene Geschwindigkeitsintervalle angefertigt. Die Instrumente besitzen eine neuartige Form des Kugelmagazins, das aus einer taschenuhrförmigen, in dreißig numerierte Fächer geteilten Büchse besteht, in welche entsprechend numerierte Kügelchen eingefüllt werden. Diese Kugelbüchse sitzt bei den verschiedenen Typen von Zählwerken verschiedenen Achsen auf, so daß dieselben Propeller für verschiedene Beobachtungsdauern (eine halbe bis sechs Stunden) und Geschwindigkeitsintervalle (2 bis 75 cm/sek) verwendet werden können. Bei dieser Art des Kugelfalls sind die Reibungseinflüsse sehr verringert, die Instrumente sind empfindlich, sie laufen bereits bei 2 cm/sek an. Durch die Anbringung einer 1,5 m langen Aluminium-Stromfahne besitzen sie eine empfindliche Richtungseinstellung. Bei unseren ersten Versuchen auf der Ankerstation des Profil 2 hat sich das neue Prinzip des Kugelfalls bewährt. Als ein Übelstand ergab sich, daß die Flächen der leicht gebauten Vielblatt-Propeller, welche sich bei den Untersuchungen auf der Nordsee, wo mit Handbetrieb gehievt und gefiert wurde, als stabil genug erwiesen hatten, bei Maschinenbetrieb infolge der starken vertikalen Drucke beim raschen Fieren und Hieven leicht Verbiegungen erleiden. Immerhin ergaben aber schon diese ersten, 42 Stunden lang fortgesetzten Messungen in 30, 500 und 2500 m Tiefe wenigstens für die beiden ersten Niveaus zufriedenstellende Resultate. Über die neuen Repetierstrommesser, die bei der Vorexpedition von Professor Ekman selbst mit Erfolg erprobt wurden, konnten neue Erfahrungen bislang noch nicht gemacht werden.

Für die ozeanographischen Serienbeobachtungen besitzt die Expedition zwei sogenannte „große Serienmaschinen", welche von der Mannheimer Maschinen-Fabrik Mohr & Federhaff nach Angaben von Professor Merz und Professor Stahlberg gebaut sind. Sie besteht aus einer großen Trommel aus Stahlformguß, welche 8000 m Drahtseil von 4 mm Stärke aufnimmt, und wird durch einen Gleichstrommotor von 10,47 PS und 800 Umdrehungen pro Minute durch zwei Stirnrädervorgelege angetrieben. Die mittlere Hubgeschwindigkeit beträgt etwa 1 m/sek. Der Motor ist durch eine elastische Kupplung, welche als Magnetbremse ausgebildet ist, mit dem Windwerk gekuppelt. Zum Ablassen dient eine Bremsbandkupplung, die gestattet, das Wind-

Digitized by Google

werk von der Trommel abzukuppeln. Die Seilführung wird durch eine Spindel besorgt. Der Kontroller zum Steuern des Motors ist für beide Drehrichtungen des Motors vorgesehen, so daß auch mit dem Motor gesenkt werden kann. Nachdem die bei der Vorexpedition festgestellten Mängel beseitigt worden sind — insbesondere waren die Trommelwände etwas zu schwach —, hat sich die Konstruktion der Firma Mohr & Federhaff vorzüglich bewährt; die Maschine gestattet ein sehr sicheres und rasches Arbeiten. Kleinere Reparaturen waren bisher nur an der Spindel zur Erzielung einer besseren Seilführung notwendig. Trotz der Verstärkung der Trommelwände hat sich aber im Laufe der ersten drei Profile eine kleine Verbiegung der Seitenflächen ergeben. Die benutzte Trommel ist daher in Reserve gestellt und die Ersatztrommel hier in Kapstadt eingesetzt worden. Bisher ist regelmäßig die Steuerbord mittschiffs unmittelbar hinter der Brücke aufgestellte Serienmaschine in Betrieb gewesen, in der vor der Brücke ebenfalls Steuerbord befindlichen zweiten Serienmaschine besitzt die Expedition eine weitere Reserve.

Als Drahtlitze verwenden wir 4 mm-Aluminiumbronzelitze von der Firma Felten & Guilleaume, von denen 8000 m sich auf jeder Trommel befinden. Diese Litze hatte sich bei den eingehenden von Professor Merz veranlaßten Prüfungen im Materialprüfungsamt (Berlin-Dahlem), bei denen die verschiedenen Qualitäten (Gußstahldrahtlitze, Phosphorbronzelitze und Aluminiumbronzelitze) auf Zugfestigkeit, Dehnung, Biegsamkeit, Verwindbarkeit und Korrosion untersucht wurden, als die beste herausgestellt und hat sich auch bisher in der Tat gut bewährt. Sie wiegt 84 kg auf 1000 m und besitzt eine Gesamtbruchfestigkeit von etwa 830 kg. Bisher haben wir noch keine Instrumentenverluste durch Bruch der Litze gehabt. Als Reserve besitzen wir 16 km Gußstahldrahtlitze von etwa 4 mm Durchmesser mit einer Gesamtbruchfestigkeit von rund 1500 kg.

Mit besonderer Hingabe widmete sich Merz auch der Frage der Schiffseinrichtung für die wissenschaftlichen Zwecke. All seine zahlreichen Wünsche und Anregungen wurden von den beteiligten Stellen, insbesondere dem Schiffkommando und der Marinewerft, aufgegriffen und in kürzester Frist verwirklicht. Man kann den „Meteor" als ein gut ausgestattetes, schwimmendes Meeresforschungs-Institut bezeichnen, in welchem der verfügbare Platz nach Möglichkeit ausgenutzt ist. Für die ozeanographischen Zwecke wurde neben der Serienmaschine ein Deckshäuschen errichtet, das zur Aufbewahrung der Thermometerrahmen und der großen Wasserschöpfer und zugleich als Ableseraum dient. Es enthält ein Wasserbad mit Glaswänden zur Anpassung und Ablesung der mit jeder Serie heraufkommenden 20 bis 24 Kippthermometer, besitzt in den von uns so genannten „Orgelpfeifen" eine zweckmäßige Einrichtung für die Aufbewahrung der mit den Thermometern versehenen numerierten Thermometerrahmen. Die 48 Serienwasserschöpfer und 9 Ekman-Wasserschöpfer sind in der Nähe der Serienmaschine in flachen verschließbaren Zinkblechschränken unter ihrer Nummer übersichtlich so aufgestellt, daß auch eine rasche Entnahme ihrer Wasserproben möglich ist. Unter Deck befinden sich im sogenannten „Zeichensaal", der zugleich die

Digitized by Google

wissenschaftliche Bibliothek, das wissenschaftliche Bureau und die elektrisch registrierenden meteorologischen Apparate enthält, die drei ozeanographischen Arbeitsplätze (zwei Titrierplätze und ein Platz für Zeichner), die nach den Erfahrungen der Vorexpedition zweckmäßig eingerichtet werden konnten. In den Tischen sind 500 Wasserprobenflaschen, zahlreiche Glasinstrumente usw. untergebracht, ein Büretten-schrank dient zur bruchsicheren Aufbewahrung unserer Büretten und Pipetten. Während der Vorexpedition ergab sich als ein besonderer Übelstand die große Wärme des Zeichensaals, die von dem benachbarten Maschinenraum herrührt. Durch die Isolierung der Zwischenwand konnte dieser Übelstand zum Teil behoben werden; immerhin maßen wir jetzt schon bei den südlichen Profilen wiederholt Temperaturen von 25° bis 30° Grad im Zeichensaal, und es erscheint fraglich, ob bei den tropischen Profilen die Arbeiten hier im gleichen Umfange wie bisher durchgeführt werden können.

Die Bestimmung des Salzgehalts der mit den Wasserschöpfern heraufgebrachten Wasserproben geschieht sogleich an Bord nach dem bekannten chlortitrimetrischen Verfahren unter Benutzung automatischer Büretten nach Knudsen, die jedoch zur Erzielung einer größeren Ablesegenauigkeit abgeändert wurden. Das geteilte Rohrstück ist bei unseren neuen Büretten, die für das Intervall 18.00 bis 21.00 Doppel-ccm zu verwenden sind, enger gehalten als bisher und ist in $^1/_{50}$ Doppel-ccm geteilt, so daß eine Ablesegenauigkeit von ± 0,002 Doppel-ccm gewährleistet ist. Zwecks besserer Reinhaltung sind die Büretten einer Anregung von Dr. Roerdansz von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt entsprechend zerlegbar gestaltet, indem unterhalb der Teilung das Bürettenrohr zerschnitten ist und durch einen feinen Glasschliff in das Hahnansatzstück völlig dicht eingefügt werden kann. Die Büretten, die zum Teil für die Normaltemperatur 15° C, zum Teil für 25° C justiert sind, wurden von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt geprüft, ihre Fehler für je fünf Punkte der Teilung auf cmm ermittelt, so daß an den Ablesungen eine auf die $^1/_{1000}$-Doppel-ccm genaue Bürettenkorrektur angebracht werden kann. Auf Grund dieser Vorkehrungen und unter Benutzung einer Reihe von praktischen Erfahrungen, die insbesondere auf die Erreichung des gleichen Farbtons beim Endpunkt der Titrierung abzielen, ist es gelungen, die Genauigkeit der Chlorbestimmung zu erhöhen. Von fast allen Wasserproben sind an Bord zwei Titrierungen durch verschiedene Beobachter ausgeführt. Im allgemeinen bleibt die Abweichung der Einzelbestimmung vom Mittelwert unter ± 0,005 des Chlorgehalts, bei größeren Differenzen wird die Titrierung nach Möglichkeit ein drittes Mal sogleich an Bord wiederholt. Die besonders wichtigen Tiefenproben unterhalb 2000 m und eine Anzahl doppelter Proben werden zwecks einer dritten und vierten Kontrolltitrierung in die Heimat gesandt. Auch für die Pipetten, ebenfalls für verschiedene Normaltemperaturen justiert, sind von der Reichsanstalt die Fehler bestimmt worden. Von großer Bedeutung ist, daß selbst bei verhältnismäßig schlechtem Wetter die weichen Bewegungen unseres seetüchtigen und meist durch Segel gestützten Schiffes es gestatten, in dem mitschiffs gelegenen Zeichensaal die Titrierungen durchzuführen. Die Rest-

Digitized by Google

bestände werden regelmäßig in den Häfen aufgearbeitet. Es sind bisher etwa insgesamt 3000 Titrierungen von Wasserproben der ersten drei Profile durch Dr. Meyer, den Berichterstatter und den Laboranten, Gefr. Runge, ausgeführt, wozu noch die zahlreichen Kontrollbestimmungen mittels Normalwassers (alle acht bis zehn Proben) treten. Für die Reduktion der Titrierungen, bzw. für ihre Umrechnung auf den Salzgehalt in $^0/_{00}$ sind die Titertabellen und die Umrechnungstabellen von Cl auf S auf die $^1/_{1000}$ Promille rechnerisch nach den bekannten Knudsen schen Formeln erweitert worden.

Das an Bord befindliche Interferometer konnte für die regelmäßige Bearbeitung der Tiefenproben noch nicht in Betrieb genommen werden (vgl. den anschließenden Bericht von Dr. A. Schumacher). Ebenso trat bisher das von Professor O. Pettersson der Expedition geschenkte Goldkettenaräometer noch nicht hierfür in Verwendung.

### Die ozeanographischen Stationen.

Der allgemeine Verlauf der Profile und die Anzahl der Stationen sind durch den Reiseplan gegeben, der bisher mit einer Zeitverschiebung von zwanzig Tagen innegehalten werden konnte. Die genaue Position der Stationen richtet sich nach den angetroffenen ozeanographischen, insbesondere den morphologischen Verhältnissen. Auch in dieser Hinsicht erweist sich die Ausstattung des „Meteor" mit zuverlässig arbeitenden Echolotanlagen als von geradezu unschätzbarem Werte. Während bislang die Tiefenverhältnisse nur in geringem Maße bei der Durchführung ozeanographischer Profile berücksichtigt werden konnten, entrollen nunmehr die ständig fortgesetzten Echolotungen bei voller Fahrt des Schiffes das morphologische Bild des Meeresbodens vor unseren Augen. Wir erkennen sofort jede Tendenz von Tiefenänderungen und sind in der Lage, bei der Festsetzung der Stationen das soeben neu erlotete Bodenrelief zu berücksichtigen. In der Regel wird so verfahren, daß bei den steilen unterseeischen Böschungen der Kontinentalabfälle und der großen Rücken nach Möglichkeit eine Station am Fuße der Böschung, die zweite etwa in halber Höhe und schließlich die dritte etwa auf dem Gipfel ausgeführt wird. Bei neuentdeckten größeren Erhebungen über den allgemeinen Tiefseeboden wird in der Regel nach Erreichung des höchsten Punktes gestoppt und eine Station eingeschoben. Naturgemäß spielen bei diesen Entschlüssen, die vom Expeditionsleiter in Besprechung mit dem ozeanographischen Leiter gefaßt werden, auch nautische Erwägungen (Kohlenbestand, Wetterlage) eine Rolle. Nach diesen Grundsätzen wurde bei den ersten drei Profilen der Expedition verfahren, deren tatsächlich ausgeführte Stationen in Abbild. 1 eingetragen sind. Der Übersicht wegen sind die geplanten Stationen der späteren Profile miteingezeichnet worden.

Vor Beginn einer jeden Reise wird für die Stationen des Profils ein Schema der zu verwendenden Wasserschöpfer und Kippthermometer aufgestellt, das Rücksicht nimmt erstens auf die nach unseren Temperaturarbeitskarten zu erwartenden Temperaturverhältnisse und zweitens auf die Güte der Thermometer; für jede Tiefe wird mindestens

Digitized by Google

ein erstklassiges Instrument eingesetzt, und für die Tiefen unterhalb 700 m werden die feinen $^1/_{20}$°-Thermometer verwendet. In folgendem geben wir das Schema, wie es bei Profil 3 zur Anwendung gelangte, wieder, da hieraus am besten die Anlage der Serien ersichtlich ist.

**Die Anlage der ozeanographischen Serien auf Profil 3.**

| Serie | Tiefe m | Wasserschöpfer | Therm. Rahmen Nr. | Geschützte Kippthermometer | | Ungeschützte Kippthermometer Fabr.-Nr. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Therm. I. Fabr.-Nr. | Therm. II. Fabr.-Nr. | |
| I. | 0 | Pütze | — | 783 | — | — |
| | 50 | S | S 51 | 1105 | 1092 | — |
| | 100 | E | E 1 | 1273 | — | 986 |
| | 150 | S | S 26 | 888II | 1101 | — |
| | 200 | E | E 2 | 879II | 1184 | — |
| | 250 | S | S 27 | 1095 | 206 | — |
| | 300 | S | S 28 | 966 | — | 988 |
| | 400 | S | S 29 | 1093 | 1014 | — |
| | 500 | E | E 3 | 1102 | 1030 | — |
| | 600 | S | S 30 | 1094 | 1015 | — |
| | 700 | G | S 1 | 922 | — | 261 |
| II. | 700 | S | S 31 | 921 | 880 | — |
| | 800 | E | E 4 | 920 | — | 989 |
| | 900 | S | S 32 | 919 | 1616 | — |
| | 1000 | S | S 33 | 1099 | 1615 | — |
| | 1100 | S | S 34 | 975 | 1548 | — |
| | 1200 | E | E 6 | 918 | 1097 | — |
| | 1400 | S | S 35 | 932 | — | 911 |
| | 1600 | E | E — | 916 | 930 | — |
| | 1800 | S | S 36 | 931 | 1098 | — |
| | 2000 | G | S 4 | 929 | — | 902 |
| III. | 2000 | S | S 37 | 872 | 927 | — |
| | 2250 | E | E 8 | 879I | — | 904 |
| | 2500 | S | S 38 | 878 | 926 | — |
| | 3000 | S | S 39 | 876 | — | 945 |
| | 3500 | S | S 40 | 875 | 923 | — |
| | 4000 | S | S 59 | 874 | 925 | — |
| | 4500 | S | S 42 | 873 | — | 907 |
| | 5000 | G | S 43 | 870 | 924 | — |

Anmerkung: S=Serienwasserschöpfer, E=Ekmanwasserschöpfer, G=Großer 4-l-Wasserschöpfer.

Jede tiefe Station zerfällt in drei Serien, Serie 1 von 0 bis 700 m mit zehn Wasserschöpfern, siebzehn geschützten und drei ungeschützten Kippthermometern; Serie 2 von 700 bis 2000 m mit zehn Wasserschöpfern, siebzehn geschützten und drei ungeschützten Kippthermometern; Serie 3 von 2000 m bis zum Boden in der Regel mit acht Wasserschöpfern, dreizehn geschützten und drei ungeschützten Kippthermometern. Die Serien greifen übereinander, so daß regelmäßig für die Tiefen von 700 m (bzw. 800 m) und 2000 m Doppelmessungen von verschiedenen Zeitpunkten und mit verschiedenen Instrumenten vorliegen.

Der Arbeitsvorgang an den Stationen ist nun im allgemeinen folgender: Nach dem Stoppen beginnt sogleich die Draht-



Digitized by Google

lotung an der vorderen Lukaslotmaschine, die mit der Entnahme einer Bodenprobe und mit der Messung der Bodentemperatur mittels Kippthermometers (letzteres regelmäßig erst seit Beginn des dritten Profils) verknüpft ist. Aus dem über der Bodenprobe im Glaszylinder der Stoßröhre befindlichen Wasser wird sogleich eine Wasserprobe zur Chlortitrierung entnommen. Dann beginnen die ozeanographischen Serien an der großen Serienmaschine. Einer der Ozeanographen hat hier die Leitung. Er steuert die Maschine selbst und führt das Maschinenprotokoll, ein zweiter Ozeanograph, bzw. ein besonders ausgebildeter Steuermannsmaat hat die Aufsicht im Thermometerhäuschen und führt das Ableseprotokoll. Als Hilfskräfte für das An- und Abmachen der Wasserschöpfer und das Abfüllen der Wasserproben fungieren zwei Vermessungsgäste. Die Thermometer stehen zu Serien geordnet in den Rahmen fertig vorbereitet, sie werden an der sichtbaren Abreißstelle noch einmal hinsichtlich ihrer Funktion geprüft, dann an dem ebenfalls überprüften Wasserschöpfer mit einem einfachen Handgriff durch Splint befestigt. Die Wasserschöpfer werden nach dem Anklemmen noch einmal vom leitenden Ozeanographen nachgesehen und dann mit etwa 2 m/sek in die Tiefe gelassen. Auf die gleiche Weise wird mit den nächsten Wasserschöpfern verfahren, bis alle Apparate angeklemmt und auf die gewünschte Tiefe ausgefiert sind. Dann folgt eine Anpassungszeit von zwanzig Minuten für die Thermometer in den betreffenden Tiefen. Vom wachthabenden Offizier wird während dieser ganzen Operation „auf den Draht manövriert", und insbesondere während der Anpassungszeit auf die Erzielung eines kleinen Drahtwinkels geachtet. Nachdem bei den ersten stürmischen Stationen des ersten Profils die praktischen Erfahrungen gesammelt waren, gelingt es den wachhabenden Offizieren nunmehr selbst bei schwierigen Wetterverhältnissen, den Drahtwinkel unter 20°, in der Regel unter 10° zu halten. So wurden häufig Stationen bei Windstärken von 7 Beaufort und darüber durchgeführt, beim dritten Profil sogar einmal eine Station bei plötzlich aufkommender Windstärke 10 bis 11 programmäßig beendet, wiederum ein Beweis für die Seetüchtigkeit des „Meteor". Das Fallgewicht wird so abgeworfen, daß es gleich nach der Anpassungszeit auf den obersten Schöpfer auftrifft, nach dem Kippen der Serie werden dann alle Schöpfer mit einer mittleren Geschwindigkeit von etwa 1,4 m/sek aufgeholt, die Thermometerrahmen sogleich in das Wasserbad gesetzt und die Wasserproben aus den Schöpfern für die verschiedenen Zwecke der Ozeanographen, des Chemikers und des Biologen abgefüllt. Für die ozeanographischen Proben werden grüne, mit Patentverschluß versehene Glasflaschen von 200 ccm verwendet. Von mehreren Stationen eines Profils werden einige große Wassermengen (4 Liter) aus typischen Tiefen auch für ozeanographische Zwecke entnommen und in die großen Zwei Liter-Glasflaschen zwecks exakter Bestimmungen der spezifischen Gewichte bzw. Gesamtanalysen in die Heimat gesandt. Nach halbstündiger Anpassung werden die Kippthermometer im Wasserbad mit Lupe auf die $^1/_{1000}°$ doppelt abgelesen. Der Chemiker bestimmt inzwischen kolorimetrisch die Wasserstoffionenkonzentration und stellt hieraus fest, ob die Wasserschöpfer einwandfrei geschlossen haben. Verfälschte Proben werden bei der

Digitized by Google

zweiten Serie neu geschöpft. Die erste Serie bis 700 m nimmt bei dem geschilderten Arbeitsvorgang rund eine Stunde in Anspruch. Es folgen nun an der hinteren Lukaslotmaschine die biologischen Netzfänge. Dann beginnt die zweite ozeanographische Serie bis 2000 m, die rund 1¾ Stunden beansprucht, schließlich die letzte, die bei 5000 m Wassertiefe etwa in 3 bis 3½ Stunden erledigt wird. Auf diese Weise wird eine große Station von 5000 m Tiefe mit dem normalen Arbeitsprogramm der Ozeanographie, Geologie, Chemie und Biologie in etwa 8 bis 9 Stunden erledigt. Auf Profil I betrug im Mittel der 20 Stationen, die ja vielfach geringere Tiefen aufweisen, die Stationsdauer rund 7 Stunden, auf Profil II rund 6 Stunden. Es ist dies ein Ergebnis, wie es von vornherein nicht erwartet werden konnte. Merz selber hatte bei Aufstellung des Reiseplanes angenommen, daß das normale Stationsprogramm in 12 Stunden erledigt wird, was von fachmännischer Seite als undurchführbar bezeichnet wurde. Dank seiner sorgfältigen, weitschauenden Vorbereitungen, die sich selbst auf scheinbar belanglose Nebensächlichkeiten erstreckten, dank der Seetüchtigkeit des Schiffes und der Einübung des seemännischen Personals ist es möglich geworden, dieses günstige Ergebnis zu erzielen und damit die technische Durchführbarkeit der Profile sicherzustellen. Naturgemäß sind Fehlschläge nicht ausgeschlossen und werden Wiederholungen von Serien erforderlich, jedoch sind diese Fehlschläge, die meist auf ein Versagen der Wasserschöpfer zurückzuführen sind, durch die oben geschilderten Prüfungen und Wartungen auf ein Minimum reduziert.

Auf diese Weise wurden auf Profil I insgesamt 420 korrespondierende Beobachtungen von Temperatur und Salzgehalt aus der Tiefe gewonnen, wovon zwei Drittel durch gleichzeitige Doppelmessungen der Temperatur belegt sind, die ebenso wie die Oberflächenmessungen in die obige Zahl nicht eingerechnet sind. Für das zweite und dritte Profil sind die entsprechenden Zahlen 630 und 540. Eine Übersicht über die in den einzelnen Profilen ausgeführten Beobachtungen ergeben die Abbild. 2—4, in welche die Stationen und Beobachtungspunkte eingetragen sind. Es sei bemerkt, daß in diesen Profilen für die Zeichnung des Meeresbodens lediglich die Drahtlotungen verwendet wurden, die Echolotungen ergeben ein viel komplizierteres Bild. Man erkennt aus diesen Darstellungen, daß sich die Beobachtungen ziemlich gleichmäßig in engabständigen Tiefenhorizonten über die ganzen Profile verteilen und dort enger stehen, wo morphologische Störungen auftreten[1]). Eine größere Lücke weisen lediglich in Profil I die Tiefen zwischen 45° und 35° westlicher Länge auf. Sie wurde bedingt durch das Abbrechen der Station 5, das durch die Erkrankung des Leiters nötig wurde, und durch das stürmische Wetter, das beim Wiedererreichen des Profils die vorzeitige Beendigung von Station 6 und 7 und den Ausfall von Station 8 am vorgesehenen Punkte erheischte. Zur Schließung dieser Lücke wurde nach Verlassen von Port Stanley ein Vorstoß von Profil III aus nach Norden in etwa 38½° westlicher Länge geplant, der aber durch plötzliches Einsetzen eines Nordweststurmes vereitelt wurde. Es

[1]) Die am Rande der Profile auftretende Drängung der Stationen ist in unseren Darstellungen durch die Projektion der Stationen auf die geographische Hauptbreite verursacht.



Digitized by Google

sind auf den ersten drei Profilen insgesamt 71 ozeanographische Stationen mit 1590 korrespondierenden Beobachtungen von Temperatur und Salzgehalt in allen Tiefen[1]) zur Ausführung gelangt.

Erwähnung verdient noch unsere erste und bisher einzige Ankerstation. Die Unsicherheit der Wetterlage verbot bislang weitere Versuche. Im Anschluß an Station 36 wurde in 28° 5′ S und 19° 22′ W auf 4547 m Tiefe mit 5100 m Trosse geankert, und vom 13. August mittags bis 15. August vormittags bei ziemlich ruhiger See mit den neuen Tiefenstrommessern beobachtet. In 30 m Tiefe wurden während dieser Zeit 42 Messungen zu jeder vollen Stunde vorgenommen, in 500 m gelangen 26 Messungen, von denen jede eine Messungsdauer von einer halben Stunde aufwies; aus 2500 m liegen 10 über 2 Stunden fortgesetzte Messungen vor, doch erscheinen diese wegen der erwähnten Mängel nicht einwandfrei. Die Verankerungsmethode bewährte sich, wie verschiedene Kontrollbeobachtungen über etwaige Ortsveränderungen (wiederholte astronomische Ortsbestimmungen, fortgesetzte Echolotungen usw.) ergaben.

An der Durchführung der ozeanographischen Stationen, d. h. der Arbeit an der Serienmaschine und im Ableseraum sind alle vier Ozeanographen beteiligt. Herr Dr. Böhnecke hat außerdem als besonderes Arbeitsgebiet die Beobachtungstechnik (Wasserschöpfer, Serienmaschinen usw.) und die Aufsicht über die mechanische Werkstatt. Die Messungen mit dem Interferometer, die Wellenaufnahmen mit dem stereophotogrammetrischen Aufnahmeapparat und die Verdunstungsmessungen bilden ferner die selbständigen Arbeitsgebiete von Herrn Dr. Schumacher. Herr Dr. Meyer, der erst bei Beginn des dritten Profils in den wissenschaftlichen Stab der Expedition eintrat, ist besonders mit der Ausführung der Titrierungen betraut, wobei er vom Signalgefreiten Runge unterstützt wird. Dem Berichterstatter liegt die Leitung der ozeanographischen Untersuchungen ob. Neben der regelmäßigen Beobachtungstätigkeit besorgen fortlaufend alle Ozeanographen und Hilfskräfte die Reduktionen des gewonnenen Materials und die erste Auswertung in Karten und Schnitten. Als Zeichner fungiert Steuermannsmaat Hinz, der übrigens auch bei den Stationen an Deck praktisch mitarbeitet. Die Reparaturarbeiten werden vom Zivilmechaniker Anton und dem bei Marx & Berndt ausgebildeten Gefr. Steinbrecher ausgeführt.

## Die vorläufigen Ergebnisse der ersten drei Profile.

Über die Ergebnisse unserer Untersuchungen läßt sich aus begreiflichen Gründen noch nichts Abschließendes sagen. Im folgenden seien nur die Hauptzüge der vertikalen Temperatur- und Salzgehaltsanordnung, die sich bei Betrachtung der für Profil I und II fertig konstruierten Schnitte aufdrängen, hervorgehoben. Profil I beginnt am Rande des patagonischen Schelfes in 39° S, vier Breitengrade südlich der La Plata-Mündung. Die ersten drei Stationen fallen in den Bereich des Falklandstromes mit seinen in dieser Jahreszeit niedrigen Temperaturen. Schon in 300 m Tiefe wurden hier 3° unter-

[1]) Die Oberflächenbeobachtungen und Doppelmessungen sind nicht eingerechnet.

Digitized by Google

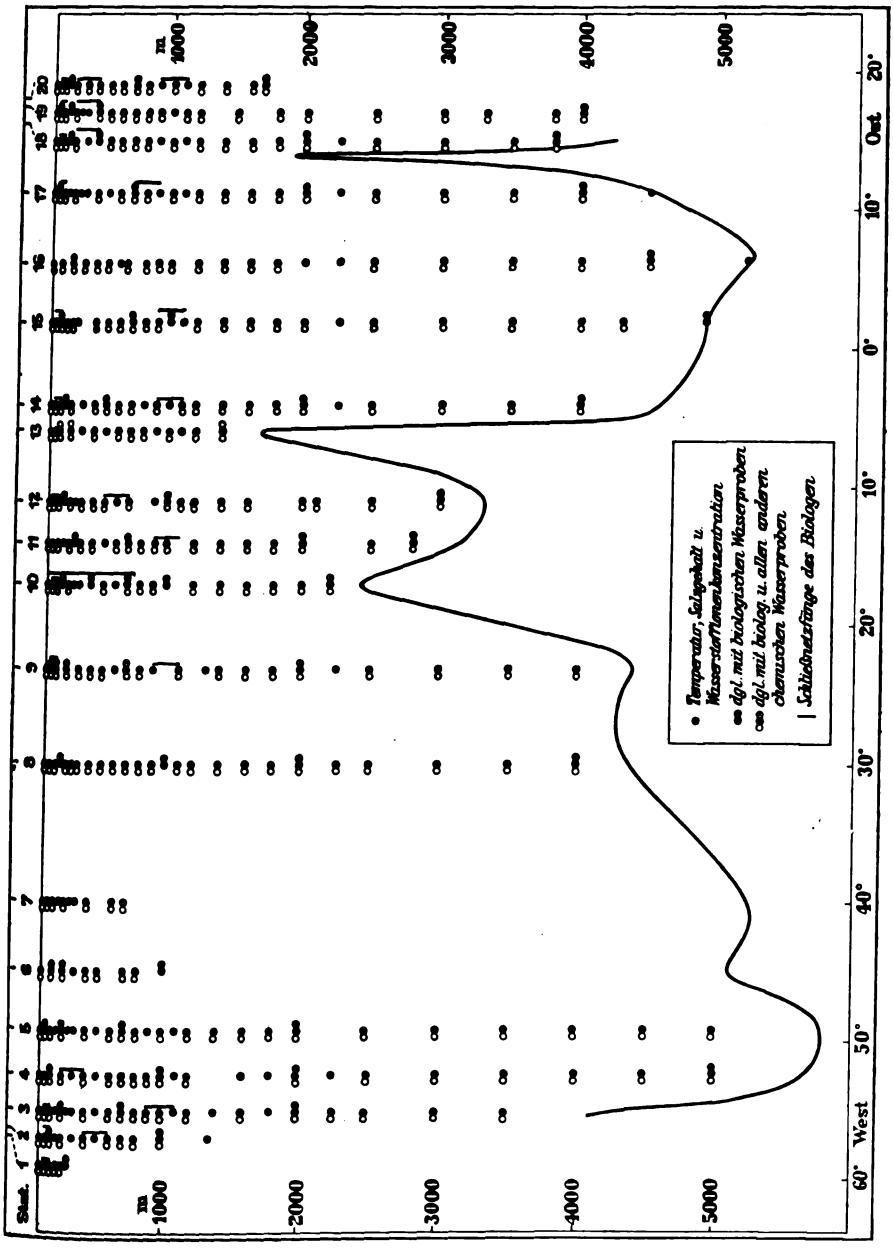



Abb. 2. Arbeiten auf Profil I (42° S).

Digitized by Google

schritten. Der Strom ist hier gekennzeichnet durch ein intermediäres Temperaturminimum von etwa 2,3° in etwa 1000 m, das nach Osten in Verbindung tritt mit dem 400 m tiefer gelegenen Temperaturminimum des Antarktischen Zwischenstromes. Im Salzgehalt fanden wir hier die geringsten Werte mit etwa 34,10 $^0/_{00}$ in oberflächennahen Schichten. Die untere Grenze des Falklandstromes dürfte, nach Temperatur und Salzgehalt zu schließen, etwa in 1500 m Tiefe zu suchen sein. In den größeren Tiefen finden wir hier eine starke Aufbiegung der Isolinien zum Kontinentalabfall hin, die auf eine stärkere Ausbildung der Tiefenströmungen schließen läßt. Zwischen Station 3 und 4 ändern sich die Verhältnisse, wir gelangen in das Regime des warmen und salzreichen Brasilstromes. Er erreicht seine stärkste Ausbildung bei Station 5. In der Tiefenschicht zwischen 1800 und 3000 m finden wir ab Station 4 den Nordatlantischen Tiefenstrom, gekennzeichnet durch das intermediäre Temperatur- und Salzgehaltsmaximum, klar ausgeprägt. Unsere Messungen ergaben hier eine Inversion der Temperatur von 0,23°, des Salzgehaltes von 0,70 $^0/_{00}$. Verhältnismäßig stark ist dann die Temperaturabnahme zum Boden, wo der Antarktische Bodenstrom nur 0,1° bis 0,2° aufweist. Dieser Bodenstrom, der durch Mischung polaren Wassers mit Wasser aus niederen Breiten vor dem Rande des Antarktischen Schelfes entsteht, ist in der Temperatur deutlich, im Salzgehalt nur schwach ausgeprägt.

Diese mehrfache Schichtung fanden wir im Prinzip bis zu Station 10 in 17° W. Die Isothermen und Isohalinen zeigten in dieser westlichen Hälfte des Profils einen verhältnismäßig glatten, weitgeschwungenen Verlauf, wenn wir von den ersten vier, am Kontinentalabfall gelegenen Stationen absehen. Kleinere Ausbiegungen der Isolinien sind geknüpft an wärmere und salzreichere Stromäste aus N, die Anlaß geben zur Ausbildung von Unterströmen in 100 bis 200 m Tiefe.

Die Atlantische Schwelle erweist sich als ein allmählich vom Tiefseeboden (5000 m) aufsteigendes Massiv, das bei Station 10 in 2400 m zum ersten Male kulminiert. Diese erste Aufragung macht sich in einer Störung der Temperatur- und Salzgehaltverteilung bis etwa 300 m unter der Meeresoberfläche deutlich bemerkbar, die Isothermen und Isohalinen senken sich von Station 10 zu der nur drei Längengrade entfernten Station 11 in allen Schichten um 250 bis 500 m. Eine zweite, verhältnismäßig steile, bis etwa 1500 m reichende Aufragung trafen wir dort, wo die bisherigen Karten gerade den östlichen Fuß der Schwelle vermuten lassen. Sie beeinflußt die vertikale Schichtung nur in geringem Maße, woraus wir vielleicht schließen können, daß sie nur eine isolierte, wenig ausgedehnte Aufragung darstellt. Das geschlossene Massiv der Atlantischen Schwelle ragt in den Nordatlantischen Tiefenstrom hinein und zerlegt ihn in zwei Teile, die sich wesentlich voneinander unterscheiden. Östlich der Schwelle ist der Nordatlantische Tiefenstrom nur noch aus der Inversion des Salzgehaltes erkennbar. In der Temperatur finden wir hier keine Inversion, sondern eine nur sehr langsame Abnahme.

Auffällig sind auch die Unterschiede des westlichen und des östlichen Beckens in den Temperaturen und Salzgehalten der großen

Digitized by Google

Tiefen unterhalb 4000 m und am Boden. Das östliche Becken ist in diesen Tiefen um 0,5° bis 0,8° wärmer als das westliche. Das legt die Vermutung nahe, daß im östlichen Becken südlich des Walfischrückens noch weitere quergestellte bisher unbekannte morphologische Schranken existieren, die im Osten das Vordringen des Antarktischen Bodenstromes hemmen. Wir sind diesem Problem auf Profil III nachgegangen, indem wir dicht über dem Boden Temperatur und Salzgehalt in engen Tiefenabständen von 100 bis 200 m ermittelten. Es ergab sich hier noch in stärkerem Maße der Unterschied zwischen dem östlichen und westlichen Becken. Westlich der Schwelle nahmen die Temperaturen dicht über dem Boden auffällig stark ab (mehr als 0,1° pro 100 m), im Osten hingegen war die Temperaturabnahme langsam; die Bodentemperaturen waren um etwa 0,7° höher. Die Auffindung der „Meteor-Bank" beweist, daß in diesem Gebiet noch Überraschungen zu erwarten sind. Eine weitere Aufhellung dieses Problems ist von den ozeanographischen und insbesondere auch morphologischen Untersuchungen des südlichsten Profils (5) zu erhoffen.

Bei Station 17 war in etwa 12° O der östliche Endpunkt unseres durchschnittlich in 41° S verlaufenden ersten Profils erreicht. Wir bogen dann nach NO ab. Station 17 wies noch 4500 m Tiefe auf. Dann stießen wir auf eine steile unterseeische, bis etwa 1600 m reichende Aufragung, die sich offenbar als die nordwestliche Fortsetzung der von der Valdivia bereits an einer tieferen Stelle (2593 m) angeloteten Bank erweist. Es wurde hier sofort zur Vornahme einer Station gestoppt, jedoch hatte die geringe Ortsveränderung, der das Schiff bis zum vollständigen Stoppen unterlag, genügt, um die Tiefe von 1600 m auf 4160 m zunehmen zu lassen, ein Beweis für die Steilheit dieser Aufragung, deren Wirkung sich auch in einer Störung der Schichtung der Wassermassen bemerkbar macht. Die hier durchgeführte 18. Station fällt bereits in das Grenzgebiet des Agulhasstromes, der mit den beiden letzten Stationen 19 und 20 voll erfaßt wurde. Dieser warme und salzreiche Strom macht sich bis etwa 2000 m Tiefe bemerkbar und bringt das Salzgehaltsminimum des Antarktischen Zwischenstromes fast völlig zum Verschwinden. Die Schrägstellung der Isothermen und Isohalinen lehrt, daß der Agulhasstrom bis in größere Tiefen verhältnismäßig starke Geschwindigkeiten aufweist. Für den Wärme- und Wasserhaushalt des Südatlantischen Ozeans dürfte daher dieser in Horizontalkarten verhältnismäßig geringfügig erscheinende Zustrom indischen Wassers wegen seiner starken Bewegung von nicht zu unterschätzender Bedeutung sein.

Profil II ist eines der interessantesten Profile der Expedition; es läuft in 28° bis 30° Südbreite von der Mündung des Oranjeflusses nach Santa Catharina an der brasilianischen Küste und schneidet im Osten den Benguelastrom, in der Mitte das südatlantische Konvergenzgebiet und im Westen den Brasilstrom und führt überdies über ein morphologisch unruhiges Gebiet, das durch die drei Störungszonen des Walfischrückens, der Atlantischen Schwelle und des Rio Grande-Rückens gekennzeichnet ist. All diese Umstände veranlaßten schon Merz, hier eine enge Stationsfolge in Aussicht zu nehmen. Unsere Echolotungen ergaben vielfach eine noch reichere Gliederung, als bisher

Digitized by Google

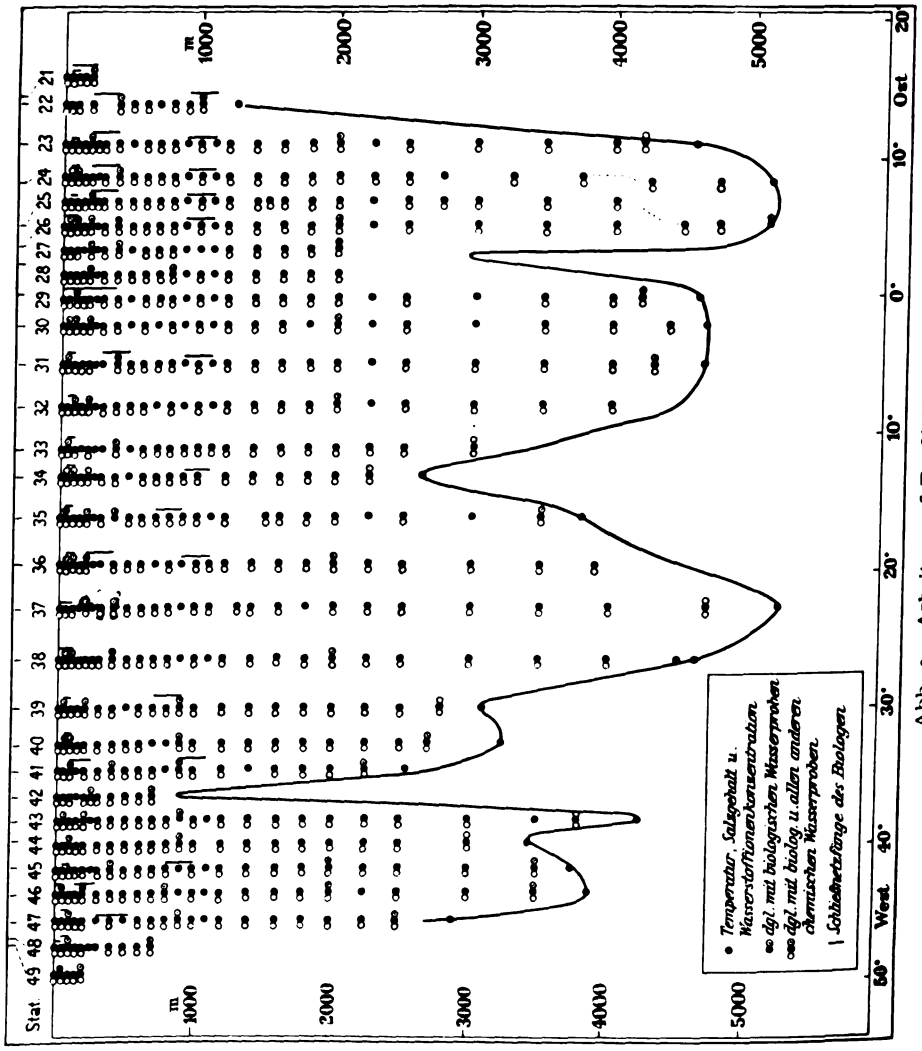



Abb. 3. Arbeiten auf Profil II (29° S).

Digitized by Google

bekannt, so daß in gewissen Gebieten die Stationen noch enger gelegt wurden. Insgesamt kamen 29 Stationen bei einem mittleren Abstand von 2 bis 2½° Länge zur Durchführung, so daß ein detailliertes Bild der vertikalen Schichtung gewonnen wurde. Nur schwach fanden wir in den oberflächlichen Schichten am südwestafrikanischen Schelf auf unserem Profil die bekannte Auftriebserscheinung ausgeprägt, die durch den von der Küste absetzenden Benguelastrom verursacht ist; erst in den großen Tiefen unterhalb 1000 m fanden wir am Kontinentalabfall ein Aufquellen von kaltem Tiefenwasser, das mit dieser Querzirkulation zusammenzuhängen scheint. Interessante Ergebnisse zeitigten unsere Untersuchungen im Bereich des Walfischrückens, über den wir ein Profil von 5 engabständigen Stationen legten. Die Lotungen ergaben, daß dieser Rücken hier aus zwei parallelen, auf 2500 und 2900 m ziemlich steil von dem in 4500 m gelegenen Tiefseeboden ansteigenden Erhebungen besteht mit einer wieder auf fast 4500 m abfallenden Einsenkung dazwischen. Wir fanden nicht nur die große Bedeutung dieser Barriere für das Vordringen der Bodenströme bestätigt, sondern wir erkannten, daß dieser bis zu 2500 m aufsteigende Querriegel sich in beträchtlichen Störungen der Temperatur- und Salzgehaltsverteilung bis zur Oberfläche bemerkbar macht. Diese Störungen erreichten ihre größten Ausmaße in der Grenzschicht zwischen Nordatlantischem Tiefenstrom und Antarktischem Zwischenstrom; hier heben und senken sich die Isothermen mehrmals um 300 bis 800 m. Es bestätigt sich vollauf die Vermutung von Merz, daß die Ausbuchtungen der Isolinien in enger Beziehung zur Topographie des Untergrundes stehen. Weiterhin ergaben unsere Messungen auch in der Struktur der Bodenströme einige neue Züge. Der Walfischrücken besitzt offenbar einzelne bis etwa zu 3500 m Tiefe reichende Durchlässe, die Wasser des Antarktischen Bodenstromes von fast 2,4° hindurchtreten lassen, das sich in diesem Niveau in das Nordatlantische Bodenwasser einschiebt. Auf diese Weise entsteht nordwestlich der Schwelle eine Temperaturinversion oberhalb des Bodens, eine Zunahme der Temperatur von 3500 m zum Boden um 0,05°.

Zwischen Station 29 und 30 queren wir die von H. Meyer[1]) dargestellte Konvergenzlinie, die sich in einem Absinken der Isolinien, besonders schön im Sauerstoff, ausdrückt. Im Gegensatz zum quergestellten Walfischrücken macht sich die längsgestellte Atlantische Schwelle nach der Oberfläche hin nur in geringem Ausmaße bemerkbar. Hingegen ist sie wiederum von maßgebendem Einfluß auf die Ausbildung des Nordatlantischen Tiefenstromes und der Bodenströme. Östlich der Schwelle ist die nach der allgemeinen Meridionalzirkulation zu erwartende Temperaturinversion bei den meisten Stationen nicht vorhanden, bei einzelnen nur schwach angedeutet. Und nur in der Salzgehaltsinversion finden wir die nordatlantische Herkunft der Wassermassen zwischen 1500 und 3500 m klar ausgesprochen. Das Bodenwasser entstammt in diesem Becken zwischen Atlantischer Schwelle und Walfischrücken ebenfalls dem Nordatlantischen, so daß

[1]) Meyer, H. H. F.: Die Oberflächenströmungen des Atlantischen Ozeans im Februar. Veröffentlichung des Instituts für Meereskunde. Neue Folge, Reihe A, Heft 11. Berlin 1923.

Digitized by Google

die Tiefen unterhalb 2500 m mit fast homohalinem Wasser erfüllt sind. Westlich der Atlantischen Schwelle besteht infolge des Vordringens des Antarktischen Bodenstromes eine starke Temperaturabnahme zum Boden, eine schwächere im Salzgehalt; der Nordatlantische Tiefenstrom ist hier auch durch eine Temperaturinversion klar erkennbar.

Der reich gegliederte Rio Grande-Rücken, der nach unseren Lotungen vom Kontinentalsockel durch eine über 4000 m tiefe Mulde getrennt ist, wird vom Antarktischen Bodenstrom umflossen. Auf diesem Rücken schieben sich die Wassermassen des Nordatlantischen Tiefenstromes hin, wir finden hier die sekundären Maxima von Temperatur und Salzgehalt am Boden, nämlich auf dem Rücken der Schwelle. Die stärkste Inversion weisen die Stationen in der Mulde zwischen Kontinentalsockel und Rio Grande-Rücken auf; sie beträgt in der Temperatur bis 0,5°, im Salzgehalt etwa $0{,}70^0/_{00}$. Der Antarktische Zwischenstrom erreicht hier größte vertikale Mächtigkeit und größte Intensität (d. h. geringste Werte der Temperatur und des Salzgehaltes) und seine tiefste Lage im Westen vor der brasilianischen Küste. Die Isothermen und Isohalinen, die ihn charakterisieren, senken sich von Osten nach Westen um 400 bis 500 m und treten zugleich um etwa 200 m auseinander. Offenbar drängt die ablenkende Kraft der Erdrotation den nordwärts setzenden Strom hart an die brasilianische Küste. Das bedeutet, daß hier die Tiefenströmungen am stärksten entwickelt sind. Die Ursachen dafür dürften im wesentlichen morphologischer Natur sein, denn gewisse Anzeichen sprechen dafür, daß zwischen Rio Grande-Rücken und Atlantischer Schwelle ein engerer Zusammenhang besteht, als bisher angenommen. Diese Frage zu fördern, wird eine der Aufgaben des Profils IV sein, das in 35° S gerade über die engste Stelle der bisher angenommenen Rinne führt.

Die Isothermen und Isohalinen zeigen insbesondere in den Tiefen zwischen 1000 und 3000 m einen wellenförmigen Verlauf. Diese Schwankungen sind im Salzgehalt besonders ausgeprägt in der Grenzschicht zwischen Antarktischem Zwischenstrom und Nordatlantischem Tiefenstrom, wo sie etwa 300 bis 400 m betragen, in der Temperatur besonders deutlich in Tiefen zwischen 1500 und 2500 m, wo sie ein vertikales Ausmaß von fast 1000 m besitzen. Diese wellenförmigen Ausbuchtungen knüpfen sich einmal, wie dargelegt, an die morphologischen Störungen. Selbst verhältnismäßig geringfügige unterseeische Erhebungen beeinflussen die Temperatur- und Salzgehaltsverteilung bis in die obersten Lagen. Anderseits stehen sie im Zusammenhang mit den Grenzwirbeln, die an der Grenze verschieden gerichteter Strömungen auftreten. Auf Profil II querten wir insbesondere westlich der Atlantischen Schwelle wiederholt die Konvergenzlinie, die nach Meyer die nördliche Begrenzung der Westwinddrift bildet und einen bogigen Verlauf besitzt. Warme Stromäste von Norden, kalte von Süden — dieser Wechsel ergibt im Querschnitt den wellenförmigen Verlauf der Isolinien. Es handelt sich also im wesentlichen um stationäre Grenzwirbel, welche sich an morphologische Störungen und Stromgrenzen knüpfen. In dieser Hinsicht bestätigen unsere bisherigen Messungen die Anschauungen, die Merz in seinem letzten Aufsatz vorwiegend auf Grund älteren Materials gewonnen hat, das er zu einem Quer-

Digitized by Google

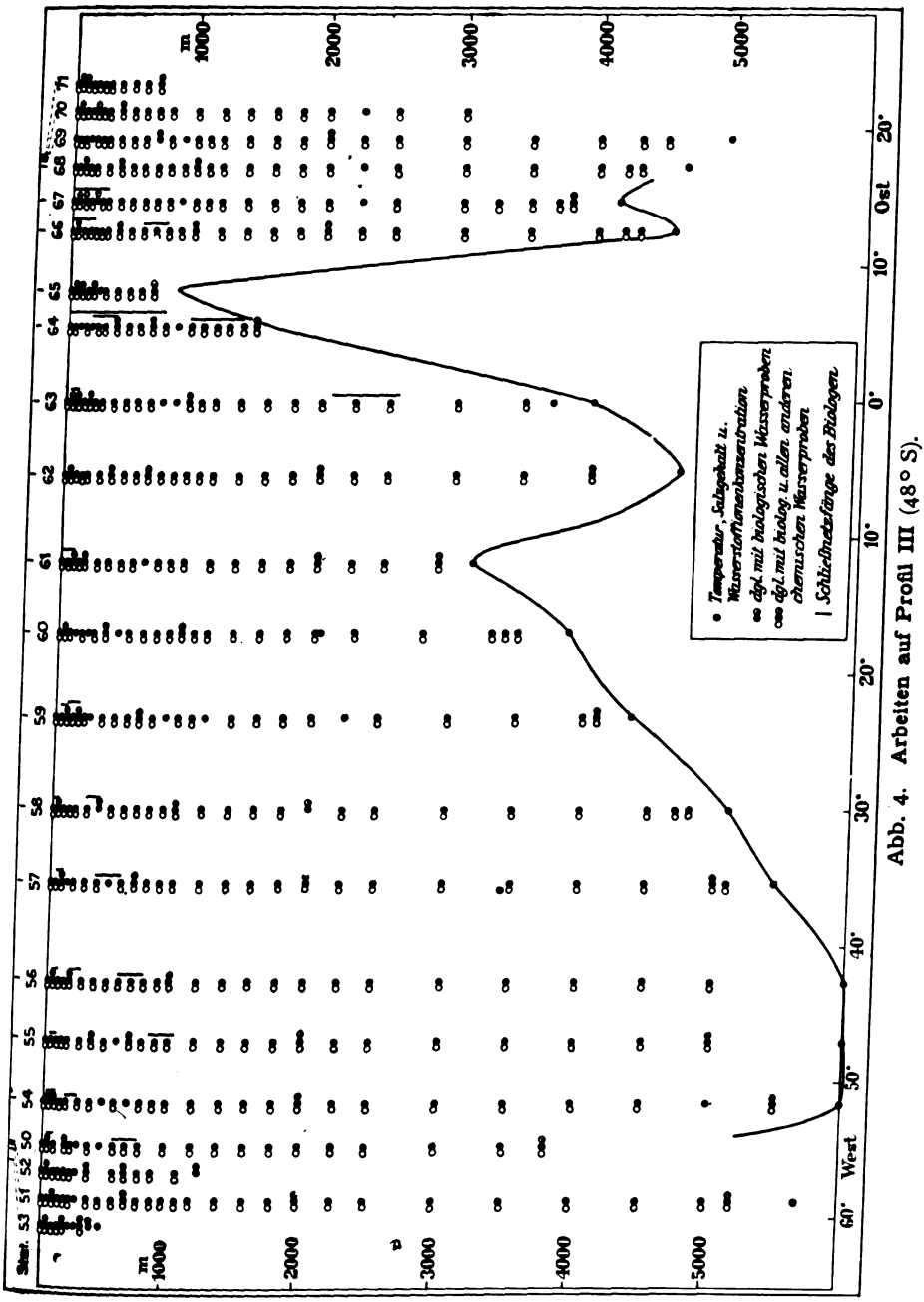



Abb. 4. Arbeiten auf Profil III (48° S).

Digitized by Google

schnitt durch den Atlantischen Ozean in 35° S verarbeitete. Dieses Ergebnis stellt zugleich eine Rechtfertigung des Merz schen Expeditionsplanes dar, der zur Erfassung eben dieser von ihm als stationäre Wirbel erster Ordnung erkannten Störungen in solchen Gebieten Stationsabstände von 2½ bis 5 Längengraden als notwendig und als ausreichend vorsieht[1]).

Zusammenfassend kann gesagt werden: Die drei ersten vom „Meteor" gelegten Querprofile auf 46°, 41° und 30° S lassen schon jetzt einige bestimmtere Züge im Bilde der atlantischen Zirkulation erkennen. Auf Grund der Längsschnitte für Salzgehalt und Temperatur auf 30° W und der Querprofile auf 35° S war A. Merz zu seiner Anschauung der atlantischen Vertikalzirkulation gelangt, die, wie er selbst stets betonte, nur eine sehr allgemeine sein konnte. Denn die wahre Bewegung im Raum ist nicht auf Grund der Diskussion der Bewegungskomponenten von nur zwei senkrecht aufeinanderstehenden Schnittebenen zu erhalten. Unsere Profile zeigen daher im einzelnen Abweichungen von der Schichtung der atlantischen Wassermassen, die auf den Längsprofilen auf 30° W für den Südatlantischen gefunden wurde: Oberflächenschichten mit verschiedenen Bewegungen bis etwa 400 m, Antarktischer Zwischenstrom zwischen 400 und 1500 m, Nordatlantischer Tiefenstrom zwischen 1500 und 3500 m und Antarktischer Bodenstrom unterhalb 3500 m.

Die vertikale Anordnung von Temperatur und Salzgehalt, also auch die Tiefenlage der Stromgrenzen, ist in den drei Querprofilen verschieden und abhängig von der Lage des Profils im System der vorwiegend meridional verlaufenden vertikalen Zirkulation. Denn die Stromgrenzen zwischen Antarktischem Zwischenstrom und Nordatlantischem Tiefenstrom senken sich nach Süden herab. Die Unterschiede der Tiefenlage und Intensität der Ströme, die innerhalb eines Profils auftreten, sind bedingt einmal durch die Topographie. Das Bodenrelief gliedert den Nordatlantischen Tiefenstrom in Teilgebiete verschiedener Intensität und ist bestimmend für die Ausbreitung der polaren Bodenströme. Sein Einfluß macht sich jedoch auch bis in die oberflächlichen Schichten hinauf in Störungen bemerkbar. Eine weitere Gliederung der Tiefenströme wird bewirkt durch Wirbel an den Stromgrenzen, auf die Merz hingewiesen hat. Ihre Wirkung ist in manchen Gebieten durch den Antarktischen Zwischenstrom hindurch noch bis in die obersten Lagen des Nordatlantischen Tiefenstromes zu verfolgen. Eine gründliche Durchmischung, daher geringe Salzgehalts- und Temperaturinversionen in der Vertikalen, sind die Folge für diese Wirbelgebiete. In den wirbelfreien Gebieten dagegen bleiben die Inversionen erhalten. Der Einfluß der Erdrotation bedingt weitere Unterschiede. Er tritt besonders in Profil II hervor in dem Herandrängen des Antarktischen Zwischenstromes an die südamerikanische Küste.

Unsere Beobachtungen gestatten uns nunmehr auch, die Frage

[1]) Die in den beiden südatlantischen Profilen des „Fram" (vgl. Amundsen, Eroberung des Südpols II) auftretenden Wellen der vertikalen Temperatur- und Salzgehaltsanordnung stehen ebenfalls in enger Beziehung zur Topographie und zu den Grenzwirbeln, wie ein Vergleich mit Grolls Tiefenkarte und Meyers Stromkarte lehrt.

Digitized by Google

über das Vordringen des Nordatlantischen Tiefenstromes nach Süden der Beantwortung näher zu bringen. In unserer ersten Arbeit sprach Merz bereits die Vermutung[1]) aus und wiederholte sie in seinem letzten Aufsatze in bestimmterer Form[2]), daß der Nordatlantische Tiefenstrom im Süden aufsteige und im Zusammenhang mit der wärmeren und salzreicheren Zwischenschicht der Weddellsee stehe. Die drei auf 30° W gelegenen, demnach in die Längsprofile von Merz fallenden Meteor-Stationen Nr. 39, 8 und 58 in 29°, 41° und 48½° S schließen die große Lücke der Beobachtungen zwischen 25° und 50° S und fügen sich dem Bilde der Salzgehalts- und Temperaturverteilung überraschend gut ein. Unterhalb 1000 m verlaufen seine Isolinien in dem damals beobachtungsleeren Raum so, als ob sie mit Hilfe der neuen Beobachtungen konstruiert worden seien. Oberhalb 1000 m weichen die Meteor-Beobachtungen nur auf 48° S von den Isolinien ab. Die Ursache hierfür wird sich erst völlig klären lassen, wenn die Frage: „Antarktischer" oder „Subantarktischer" Zwischenstrom entschieden werden kann.

---

## Ozeanographische Sonderuntersuchungen.

Von **A. Schumacher.**

### A. Verdunstungsmessungen.

Die Untersuchung der Verdunstung, dieses Grenzgebiet ozeanographischer und meteorologischer Beobachtungstätigkeit auf See, gliedert sich in doppelter Weise in das Arbeitsprogramm der „Meteor"-Expedition ein. Im Zusammenhang mit dem Wasseraustausch zwischen Hydrosphäre und Atmosphäre ist sie ein rein physikalisches Problem und steht so in enger Beziehung zu dem ozeanographischen Hauptproblem der Expedition; daneben ist die Verdunstung natürlich von Interesse als rein klimatischer Faktor.

Die bislang im Arbeitsgebiet des „Meteor" von anderen ausgeführten Verdunstungsmessungen liegen auf dem Seglerwege zwischen dem Äquator und Kap Horn, dazu kommen die Beobachtungen von Professor Merz zwischen Monrovia und Pernambuco[3]). Im ganzen östlichen Teil des Südatlantischen Ozeans fehlen bisher derartige Untersuchungen.

Die Aufgabe der früheren Beobachtungen war vor allem, zunächst einmal in großen Zügen durch Meridionalschnitte die Unterschiede der einzelnen Klimazonen zu ermitteln. Die Messungen während der wiederholten Ozeanüberquerungen des „Meteor" dürften eine nähere Abgrenzung dieser Zonen gestatten. Die meisten, vier Wochen dauernden Profile werden auch Gelegenheit geben, eine Reihe von Tagen mit besonders ausgeprägten Witterungsverhältnissen (heiter, be-

[1]) A. Merz und G. Wüst; Die atlantische Vertikal-Zirkulation. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. zu Berlin, 1922, Heft 1, S. 23.

[2]) A. Merz: Die Deutsche Atlantische Expedition auf dem Vermessungs- und Forschungsschiff „Meteor", Sitz. Ber. d. Preuß. Ak. d. Wiss., phys. math. Klasse. Berlin 1925. S. 562—586.

[3]) Vgl. G. Wüst: Die Verdunstung auf dem Meere. Veröff. Inst. f. Meereskunde. N. F. A. Heft 6. Berlin 1920. S. 7.

Digitized by Google

wölkt usw.) besonders zu bearbeiten. Den größten Reiz besitzt natürlich die Feststellung reeller Unterschiede in westöstlicher Richtung. Hierfür muß die endgültige Bearbeitung der Beobachtungen abgewartet werden.

Die Beobachtungen auf „Meteor" erfolgen nach demselben Prinzip wie bei früheren Reisen. Hinsichtlich der Geräte und Beobachtungsmethoden wurden einige Verfeinerungen vorgenommen. Es werden zwei verschiedene Verdunstungsschalen nebeneinander benutzt: eine in der Form des von Lütgens und den Beobachtungen des Instituts für Meereskunde verwendeten Gefäßes (zylindrische Schale mit langem engeren zylindrischen Ansatz) und eine zweite in einfacher Zylinderform. Beide Gefäße werden zu Beginn der Beobachtung mit 2500 ccm Seewasser gefüllt; ihre Oberflächen betragen 290 bzw. 330 qcm. Zur Bestimmung der Oberflächentemperatur in den Verdunstungsschalen dienen Thermometer mit stricknadelförmigem Quecksilbergefäß, für diesen Zweck neu hergestellt von Richter & Wiese, Berlin. Diese Thermometer gestatten also eine Messung in der allerobersten Wasserschicht, soweit dies praktisch überhaupt möglich ist. Die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft werden mit dem normalen Aßmannschen Psychrometer bestimmt. Die Windgeschwindigkeit wird mit Fueßschen Handanemometern sowohl außen am Gefäß wie auch in demselben möglichst dicht über der Wasseroberfläche gemessen, gelegentlich auch nur durch Schätzung festgestellt.

Die Verdunstungsgefäße sind in unveränderlicher Aufstellung auf dem Achterdeck an Steuerbord und Backbord, möglichst nahe am Heck, ausgebracht. In unmittelbarer Nähe des Steuerbordgefäßes befinden sich ein gewöhnlicher und ein selbstschreibender Hellmannscher Regenmesser. Alle Geräte sind dem Luftzuge recht frei ausgesetzt, ausgenommen bei vorlichem Wind. Die Schraubenerschütterung ist durchweg gering; von Spritzern wird gerade dieser Teil des Achterdecks am wenigsten betroffen. Eine recht ärgerliche Störung oder gar Vereitelung der Beobachtungen verursachen nur bei Windstille oder schwachem vorlichen Wind die großen Mengen Flugasche aus dem Schornstein.

Im ganzen wurden bislang an 75 Tagen Messungen ausgeführt. Von diesen entfallen 11 auf die Überfahrt vom Kanal nach Buenos Aires, 7 auf das erste und der Rest zu etwa gleichen Teilen auf das zweite und dritte Profil. Die geringe Ausbeute von der Überfahrt, von der ein neuer geschlossener Längsschnitt durch den Atlantischen Ozean erwartet worden war, ist vornehmlich durch die angetroffene schwache Ausbildung und Unbeständigkeit beider Passate bedingt. In der verschiedenen Beobachtungszahl von Profil I und III kommt der jahreszeitliche Unterschied (I. Profil Winter, III. Profil Frühling) zum Ausdruck. Auf der Überfahrt vom Kanal nach Buenos Aires wurden an ausgewählten Tagen zweimal 12stündige Messungen ausgeführt (6 a bis 6 p und 6 p bis 6 a), im übrigen 24stündige Messungen.

Die Ergebnisse von den beiden gleichzeitig bedienten Gefäßen weichen durchweg um wenige Zehntel bis zu einem halben Millimeter voneinander ab. Gesetzmäßigkeiten über diese Abweichungen lassen sich noch nicht ableiten. Die bislang ermittelten Einzelwerte der

Digitized by Google

Verdunstung liegen durchaus in der Größenordnung der Ergebnisse früherer Beobachtungsreihen.

Eine wichtige Vervollständigung der Verdunstungsmessungen wird sich hoffentlich auf den weiter nördlich gelegenen, ruhigeren Profilen durch gleichzeitige Wind-, Temperatur- und Feuchtigkeitsmessungen vom Schiff und vom Boot aus erzielen lassen, wie sie W. Schmidt nachdrücklich angeregt hat. Bislang liegen derartige Parallelmessungen in größerer Zahl wohl nur aus der Ostsee von G. Wüst vor. Einzelne von den Meteorologen der „Meteor"-Expedition ausgeführte Reihen stehen schon jetzt zur Verfügung.

Die Bestimmung des Chlorgehaltes der Verdunstungswasserproben erfolgt mit dem Interferometer. Dieses von der Firma Carl Zeiß konstruierte Instrument ist bislang anscheinend nur von Nansen und in größerem Umfange auf der Deutschen Seewarte, Hamburg, für die Untersuchung von Seewasser auf Chlor- bzw. Salzgehalt verwendet worden[1]). Erfahrungen über die Brauchbarkeit des Apparates an Bord lagen bei der Abreise des „Meteor" noch nicht vor. Das an Bord des „Meteor" benutzte Instrument hat vollkommen die Form der bisher an Land verwendeten Interferometer, da für Änderungen mit Rücksicht auf die Bordverhältnisse die Zeit fehlte. Die feste, d. h. nicht kardanische Aufstellung führt bei stärkerem Seegang oder bei Überliegen des Schiffes nach einer Seite (beim Seegang) zu Unbequemlichkeiten, indem die Streifen der Interferenzbilder sich hin- und herbiegen oder sich für längere Zeit schräg stellen[2]). Meist kann man diese Schwierigkeit, namentlich beim Hin- und Herbiegen der Streifen, durch mehrmaliges Ablesen umgehen.

An Kammern wurden bisher verwendet: eine von 1 cm Länge und zwei von 4 cm Länge.

Die 1 cm-Kammer dient zur Aufarbeitung der Verdunstungsproben; die hiermit leicht erreichbare Genauigkeit von 0,02‰ Cl für die Einzelbestimmung genügt für diesen Zweck, da alsdann der Fehler des Verdunstungswertes im allerungünstigsten Falle 0,2 mm nicht erreicht[3]). Die Benutzung der 1 cm-Kammer hat den Vorteil, daß alle Proben auf ein Vergleichswasser bezogen werden können. Auch Temperaturunterschiede sind bei Verwendung dieser Kammer in verhältnismäßig ziemlich weiten Grenzen ohne nennenswerten Einfluß. In Einzelfällen, wo die Bestimmung infolge gar zu geringer Unterschiede zwischen dem Vergleichs- und Untersuchungswasser unsicher erscheint, erfolgt Nachprüfung der Messung mit der 4 cm-Kammer. Ver-

[1]) Vgl. F. Löwe: Ein tragbares Interferometer für Flüssigkeiten und Gase. Ztschr. f. Instrumentenkunde, 1910, Heft 11. — F. Löwe: Die optische Bestimmung des Salzgehaltes im Meereswasser. Ann. d. Hydr. usw. 1912, S. 303ff. — C. Pape: Über die Verwendbarkeit des Interferometers zur Bestimmung des Salzgehaltes von Meerwasser. Ann. d. Hydr. usw. 1922, S. 193ff. und 1924 S. 249ff.

[2]) Die Bestimmung des Chlorgehaltes erfolgt durch Vergleich zweier Interferenzbilder, eines festen und eines beweglichen. Von diesen wird das feste dadurch erzeugt, daß Licht durch zwei nebeneinander liegende Glaskammern gesandt wird, von denen die eine mit Wasser von bekanntem, die andere mit Wasser von unbekanntem Chlorgehalt gefüllt ist. Das bewegliche Interferenzbild entsteht durch Beugung und Spiegelung.

[3]) Vgl. G. Wüst: Die Verdunstung auf dem Meere. Veröffentlichungen Inst. f. Meereskunde. N. F. A. Heft 6. Berlin 1920, S. 12, 13.

Digitized by Google

gleichsmessungen mit beiden Kammern ergaben mit einer Ausnahme eine Übereinstimmung auf ± 0,01‰ Cl.

Die 4 cm-Kammern gewähren eine genügende Genauigkeit für die Untersuchung von ozeanischen Tiefwasserproben. Nach Papes Ermittelungen entspricht bei Benutzung dieser Kammer ein Trommelteil der Ablesevorrichtung etwa 0,002‰ Salzgehalt. Dies würde bei einer Unsicherheit von 1 bis 2 Trommelteilen in der Ablesung im Höchstfalle eine Unsicherheit von 0,002‰ Cl bedeuten. Mit Hilfe mehrmaliger Ablesung und Mittelbildung läßt sich also der Fehler einer Einzelbestimmung bei der Interferometrierung noch etwas unter den Fehler der Chlortitration mit Hilfe der neuen für die Expedition verfertigten Büretten (vgl. den Bericht von Dr. G. Wüst) herabdrücken. Bei einer Reihe von Vergleichsbestimmungen (Chlortitration und Interferometrierung) stimmten die Ergebnisse im allgemeinen durchweg innerhalb ± 0,002‰ Cl überein; der größte Unterschied betrug 0,005‰ Cl. — Besondere Berücksichtigung bei der angestrebten hohen Genauigkeit verlangt die Temperatur der Proben während der Interferometrierung. Nur bei geringen Chlordifferenzen zwischen Vergleichs- und Untersuchungswasser sind Temperaturschwankungen bis zu 1° oder 1,5° zu vernachlässigen.

Da die eingehende Eichung der 4 cm-Kammern für verschiedene Temperaturen noch nicht abgeschlossen ist, so hat bislang eine Verwendung des Interferometers für die Chlorbestimmung der Tiefenwasserproben noch nicht stattgefunden.

## B. Stereophotogrammetrische Wellenaufnahmen.

Bei der Stereophotogrammetrie der Meereswellen sind besonders, abgesehen von photographisch-technischen Forderungen, zwei Grundbedingungen zu erfüllen: Die Aufnahmeapparate müssen möglichst hoch über der Meeresoberfläche ausgebracht werden, und die Aufnahmebasis muß eine angemessene Länge besitzen. An Bord des „Meteor" ist eine brauchbare Höhe nur durch Verwendung eines Trägers für die Apparate zu erzielen, der in die Takelage gehißt wird. Eine Vorrichtung dieses Prinzips hat bereits Professor Laas auf dem Dampfer „Salatis" ausprobieren lassen[1]). Hierbei wurde ein als starr angenommener Träger von 3,15 m Länge verwendet, mit dem die einmal ausgerichteten Aufnahmeapparate fest verbunden blieben.

Für die Wellenaufnahmen des Berichterstatters auf der Deutschen Atlantischen Expedition ist von der Firma Carl Zeiß eine Apparatur geliefert worden. Diese mußte mit Rücksicht auf die Bordverhältnisse zerlegbar gestaltet werden. Sie besteht aus einem zusammensetzbaren Träger von 6 m Länge, an dessen beiden Enden die photographischen Apparate befestigt werden. Da das ganze System natürlich nicht als starr angesehen werden kann, so muß die Stellung der optischen Achsen zueinander bei jeder Aufnahme ermittelt werden. Zu diesem Zweck ist mit jeder der beiden Kameras eine zweite kleinere Kamera fest verbunden. Während die optischen Achsen der Hauptkammern senk-

[1]) Vgl. W. Laas: Die photographische Messung der Meereswellen. In: Veröff. Inst. f. Meereskunde. N. F. A. Heft 7. Berlin 1921.

Digitized by Google

recht zur Basis stehen, sind die Objektive der darunter befestigten Hilfskammern einander zugekehrt, ihre optischen Achsen liegen also in Richtung der Trägerachse. Alle vier Apparate werden gleichzeitig elektromagnetisch betätigt; die gegenseitigen Aufnahmen der Hilfskammern gestatten alsdann, die Lage der optischen Achsen der Hauptkammern zueinander zu ermitteln und bei der stereoplanigraphischen Auswertung der Platten zu berücksichtigen. (Die Aufhängung erfolgt so — s. unten —, daß auch auf den Platten der Hilfskammern der Horizont abgebildet wird.) Dem Vorteil, bei jeder Einzelaufnahme die Stellung der Hauptkammern zueinander ermitteln zu können, steht natürlich die Schwierigkeit gegenüber, bei hellem Sonnenschein die vier Apparate sämtlich in möglichst günstige Richtung zur Sonne zu bekommen.

Die Hauptkammern haben das Format 13 × 18 cm, Brennweite 210 mm; die entsprechenden Zahlen für die Hilfskammern sind 9 × 12 cm und 127 mm. Bis zu einer Tiefe von etwa 250 m ist bei den Abmessungen der Apparatur das stereoskopische Bild mit genügender Genauigkeit auswertbar.

Die Vorrichtung wird am Fockmast unter der Fockraa gehißt; ihre Höhe über der Wasseroberfläche beträgt dort etwa 13 m, so daß sich erst bei ganz großen Wellen sichttote Räume hinter den Wellenbergen ergeben. Gleichzeitig mit den Aufnahmen finden seitens des Kommandos Aufzeichnungen über die Schlinger- und Stampfbewegungen des Schiffes mit Hilfe eines Petravic-Pendels statt. — Leider konnten auf Profil II keinerlei Aufnahmen gemacht werden, da gegen Ende des Profils I Versager auftraten, deren Ursache erst nach langen vergeblichen Versuchen in einem Schaden der elektrischen Leitung gefunden wurde. Auf Profil III sind alsdann wieder reichlich 20 Aufnahmen ausgeführt worden.

Die stereoplanigraphische Auswertung der ersten auf der Ausreise der Expedition gewonnenen Aufnahmen ist im Gange. Sobald die Auswertungen in Händen des Berichterstatters sind, wird an anderer Stelle eine ausführlichere Darstellung der Wellenaufnahmevorrichtung und einiger damit gewonnener Ergebnisse erfolgen.

---

## Bericht über die biologischen Arbeiten.

Von **E. Hentschel.**

Der Grundgedanke für die biologischen Arbeiten der Expedition ist der, im engsten Anschluß an die ozeanographischen Untersuchungen das Expeditionsgebiet nach seinem Organismengehalt qualitativ und besonders quantitativ zu beschreiben, und soweit möglich aus den Produktionsbedingungen die Dichteverteilung der Pflanzen und Tiere verständlich zu machen. Dies Ziel kann nur durch Planktonuntersuchungen erreicht werden. Für den Biologen ist die Expedition daher in der Hauptsache eine Planktonexpedition. Da nun der gegenwärtige Stand der Planktonmethodik nur dann befriedigende quantitative Ergebnisse zu erzielen gestattet, wenn Wassermengen aus ganz



Digitized by Google

bestimmten Tiefen an Bord gefördert und erst dort von ihrem Plankton befreit werden, da ferner aus großen Tiefen immer nur geringe Wassermengen zu gewinnen sind, so mußte ganz vorwiegend das dichteste und zugleich kleinste Plankton, das Nannoplankton (Zwergplankton), zur Untersuchung kommen. Es ist daher zunächst die Hauptaufgabe, die von H. Lohmann ausgearbeitete und auf der „Deutschland"-Expedition 1911 während der Reise vom Kanal bis Buenos Aires auf Tiefen von 0 bis 400 m angewandte Methodik für den ganzen Südatlantischen Ozean und für alle Tiefen nutzbar zu machen.

Demgemäß ist unter den biologischen Methoden die wichtigste die der Zentrifugierung kleiner Wassermengen, zwischen 100 und 540 ccm, und sofortiger Zählung der darin enthaltenen Organismen in lebendem oder wenigstens frischem Zustande. Für diese Untersuchungen stehen drei Zentrifugen zur Verfügung, jede für 6 Gläser von 30 ccm Inhalt Raum bietend. Das im zugespitzten Unterende der Gläser sich ansammelnde Plankton wird aus sämtlichen Gläsern in eins übertragen und nochmals zentrifugiert, um dann auf einen Objektträger gebracht und unter dem Mikroskop durchgezählt zu werden.

Weiteres quantitatives Material wird gewonnen durch Sedimentierung aus 1 l Wasser in Standzylindern, durch Fänge aus 50 und 100 m Tiefe mit Pumpe und Schlauch und durch entsprechende Fänge von der Oberfläche mittels der Deckwaschpumpe des Schiffes, wobei jeweils 200 l Wasser gefördert und durch feinste Planktongaze filtriert werden. Quantitative Netzfänge mit dem mittleren Apsteinnetz aus Wassersäulen von 200 m Länge sind in Aussicht genommen, doch noch wenig ausgeführt. Qualitative Netzfänge werden regelmäßig mit dem Nansenschen Schließnetz ausgeführt, möglichst so, daß auch dies Material noch einigermaßen quantitative Ausnutzung gestattet. Die Arbeiten mit Netzen liegen in der Hauptsache in den Händen des zur Unterstützung des Biologen besonders ausgebildeten Stabsarztes Herrn Dr. Karl Kraft. Ergänzt werden diese Fänge durch regelmäßige, nach Möglichkeit auch quantitative Beobachtungen über das Tier- und Pflanzenleben der Meeresoberfläche.

Während der Ausreise des „Meteor" wurden täglich Wasserproben von der Meeresoberfläche mittels der Zentrifuge bearbeitet. Diese Untersuchungen hatten deswegen besondere Bedeutung, weil der Weg vom Kanal nach Buenos Aires auch von der „Deutschland" durchfahren worden ist. Allerdings weichen die Reisewege beider Schiffe nicht unwesentlich voneinander ab, und die Jahreszeiten der Untersuchung waren ganz verschiedene. Trotzdem war ein weitgehendes Zusammenstimmen der Ergebnisse beider Expeditionen zu vermuten, wie es sich auch in der Tat erwiesen hat. Die nicht unwesentlichen Unterschiede, welche anderseits bestehen, können, wie zu erwarten, einstweilen nur unvollkommen erklärt werden, um so mehr, da sich unsere Untersuchungen auf die Oberfläche beschränken mußten. Das Vorkommen oder Fehlen, das Vorherrschen oder Zurücktreten der wichtigsten Planktonten, die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften, die Standorte der „Völker" des Planktons im Ozean, ihre Ausdehnung, die Dichte der Bevölkerung längs des Reiseweges ließen beim Vergleich der beiden Expeditionen keinen Zweifel über die vor-

Digitized by Google

treffliche biogeographische Verwertbarkeit des Nannoplanktons. Das Vorhandensein einer klimatisch bedingten zonalen Verteilung, die gliedernde Wirkung der Strömungen und daneben doch wieder die Selbständigkeit der Völker gegenüber jenen Faktorenkomplexen, Dinge, die Lohmann bereits deutlich nachgewiesen hatte, traten gut hervor. Anzeichen einer Periodizität im Ablauf des Planktonlebens schienen vorhanden zu sein.

Eine zweite und zunächst vielleicht die interessanteste Gruppe von Ergebnissen wurde auf den ersten drei Profilen aus der Untersuchung der tieferen Wasserschichten erzielt. Auf der „Deutschland"-Expedition waren im allgemeinen, wie gesagt, nur die Tiefen bis zu 400 m bearbeitet worden. Die lichtlose Tiefsee war zum Beginn unserer Expedition für die quantitative Planktonforschung im vollen Sinne des Wortes mare incognitum. Wir haben nun festgestellt, daß im Bereich unserer drei ersten Profile das Wasser in allen Tiefen noch so dicht mit Nannoplankton bevölkert ist, daß in wenig mehr als einem halben Liter (540 ccm) Wasser fast ausnahmslos noch einige Organismen zu finden sind. Dies Tiefenplankton stellt sich nicht nur als ein verarmtes Oberschichtenplankton dar, sondern ist einigermaßen charakteristisch. Es setzt sich aus Formen zusammen, von denen eine Anzahl ihr Hauptentwicklungsgebiet in der Tiefsee hat, wenn nicht gar auf sie beschränkt ist. Die Arten der Flagellatengattung Rhynchomonas z. B. sind sehr bezeichnend dafür. Höchst bemerkenswert ist das regelmäßige Vorkommen olivgrüner Zellen, die augenscheinlich zu den Chroococcaceen gehören.

Wieweit die immer nur niedrigen, aber doch recht wechselnden Zahlenwerte aus diesen Tiefenproben im einzelnen charakteristisch sind, läßt sich einstweilen nicht übersehen. Vorläufige zusammenfassende Berechnungen lassen jedoch zwei Tatsachen deutlich erkennen: Daß die Breiten der beiden südlicheren Profile I und III (41 Grad und 48½ Grad südlicher Breite) reicher besiedelt sind, als die des nördlichsten Profils (II, 28 bis 30 Grad südlicher Breite), und daß bei einem Vergleich der Tiefenstufen 700 m, 1000 m, 2000 m und etwa 4000 m noch eine stetige, anfangs schnellere, später langsamere Abnahme der Planktondichte stattfindet.

Im Hauptbereich der Planktonentwicklung, den oberen 400 m Wasser, ist das Plankton zu dicht und mannigfaltig, als daß schon an Bord des „Meteor" eine eingehende Auswertung der Zählprotokolle möglich wäre. Es seien nur wenige Hauptcharakterzüge der drei Profile hervorgehoben.

Wie zu erwarten, macht sich die zonale Verteilung des Planktons hier sehr deutlich in vielen Einzelheiten kenntlich. Die für das Warmwasser bezeichnenden Kokkolithophoriden beherrschen das nördlichste Profil, sind dagegen auf dem südlichsten gewöhnlich nur durch eine Art (Pontosphaera Huxleyi) vertreten. Nicht ganz so auffallend tritt das Vorherrschen der Diatomeen auf dem südlichsten Profil hervor. Die Bevölkerung des Zwischengebietes hat vielleicht mehr den Charakter eines Zwischenplanktons als den eines bloßen Mischplanktons.

Mit diesen Eigentümlichkeiten der Nordsüdverteilung durchkreuzen sich solche der Ostwestverteilung. Daß in der Nähe der beiden



Digitized by Google

Kontinente andere und zum Teil charakteristischere Planktonverhältnisse bestehen als in der Mitte des Ozeans, war nach dem Verlauf der Oberflächenströmungen zu erwarten. Merkwürdig ist, daß dem einheitlichen Mittelteil des Ozeans im Bereich der Westwinddrift nicht ein gleichförmiges Plankton entspricht. Am auffallendsten und schon qualitativ kommt das darin zum Ausdruck, daß auf dem Profil I einmal (Stat. 10) die Warmwasseralge Trichodesmium, auf dem südlicheren Profil III die Kaltwasserdiatomee Corethron Valdiviae an mehreren Stationen unter allmählichem An- und Abschwellen auftrat. Überraschend war die plötzliche radikale Veränderung des Planktons bei der Annäherung an den Agulhasstrom auf Profil III. In der unmittelbaren Nähe der Küsten zeigten sich naturgemäß die Einflüsse der geringen Wassertiefe.

Eine kleine, für die Methodik wichtige Sonderuntersuchung wurde auf der Ankerstation (Stat. 36) ausgeführt, indem in Abständen von 6 Stunden im ganzen acht Oberflächenproben entnommen und durchgezählt wurden.

Über die zahlreichen Schließnetzfänge und die übrigen Fänge mit Netzen kann einstweilen nichts Wesentliches gesagt werden. Ihre genauere Durcharbeitung wird erst nach der Heimkehr stattfinden. Von Schließnetzfängen aus mehr als 1100 m Tiefe konnten teils wegen der Witterung (Profil I und II), teils wegen der beschränkten Zeit (Profil III) bisher nur wenige ausgeführt werden.

Die Beobachtung der Meeresoberfläche und der darüber schwebenden Vögel wurde gewöhnlich auch quantitativ ausgeführt. Die auf den drei Profilen fast immer vorhandenen, meist zahlreichen Vögel wurden für den „hinteren Backbordquadranten" oder die beiden hinteren Quadranten der Meeresfläche möglichst zweimal täglich während der Fahrt gezählt. Die Zählung der treibenden und schwimmenden Organismen der Oberfläche fand in der Weise statt, daß der Beobachter, vorn auf der Back stehend, die Unterenden der beiden vordersten Reelingsstützen im Auge behielt und während einer Viertelstunde Fahrt den durch die Fortbewegung dieser beiden Punkte abgegrenzten Streifen absuchte. Im übrigen wurde bei jeder bemerkenswerten Erscheinung von Tieren oder Pflanzen der Biologe von dem wachhabenden Offizier benachrichtigt. — Es sei hier ein kurzer Auszug aus den Beobachtungen nebst einigen Mitteilungen über besonders bemerkenswerte biographische Züge der Landungsplätze usw. gegeben.

Nördlich der Kap Verden traten seit dem 26. 4. Blasenquallen (Physalia) auf, die bei der Probestation sehr zahlreich waren, und begleiteten uns bis zu den Inseln, fliegende Fische wurden zuerst am 28. 4., d. h. nahe bei den Kap Verden, beobachtet. Vom 6. 5. bis 15. 5. waren sie regelmäßig vorhanden. Die Insel St. Vincent zeigt floristisch und faunistisch den Charakter einer Wüste, aus der sich inselartig der Monte Verde mit reichem Pflanzenleben seines von feuchten Winden und Wolken umzogenen Gipfels erhebt. Das Vogelleben war schon nördlich der Inseln arm geworden. Bei den St. Pauls-Klippen erschienen Tölpel und Tölpelseeschwalben, die dort nisten. Der pflanzenlose, glühend heiße Felsboden der Klippen ist mit Landkrabben übersät. Bei Fernando Noronha waren besonders Fregattvögel und Tropikvögel

Digitized by Google

charakteristische Erscheinungen. Am 18. 5. traten wir in das große Südatlantische Sturmvogelgebiet ein. Der erste Albatros erschien am 19., die erste Kaptaube am 20., der erste „Stinker" (Majaqueus) am 22. 5. zugleich mit der Dominikanermöve. Im Mündungsgebiet des Rio de la Plata wurden als Vorläufer eines südlicheren Faunengebiets Seelöwen (Otaria) beobachtet.

Auf dem ersten Profil waren Sturmvögel, zumal Kaptauben und die verschiedenen Albatrosarten, immer häufig. Die Verbreitung der treibenden Riesentange konnte stürmischen Wetters und der Planktonarbeiten wegen nur unvollständig beobachtet werden. Am 12. 7. kam ein vereinzelter Buckelwal zu Gesicht, während gewisse kleine, den Schwertwalen ähnliche, doch deutlich davon unterschiedene Wale seit Station 5 mehrfach in Scharen vorkamen.

Auf Profil II waren die Sturmvögel in der Hauptsache die gleichen wie auf I und III, doch nicht ganz so zahlreich. Dagegen waren Wale häufiger. So wurden am 28. 7. echte Schwertwale, seit dem 6. 8. mehrfach Buckelwale, seit dem 20. 8. zweimal Finnwale beobachtet. Blasenquallen (Physalia) traten vom 8. 8. bis 19. 8. wieder in einem zusammenhängenden Bestande auf. — Die Gegend der Insel Sta. Catharina wird biogeographisch treffend durch die Tatsache charakterisiert, daß bis hier von Norden Mangroven herabgehen, während von Süden Pinguine heraufkommen. Zwischen Florianopolis und der Mündung des Rio de la Plata wurde am 4. 9. und 5. 9. eine ausgedehnte Wasserverfärbung durch Leuchttierchen (Noctiluca) und anderes Plankton genauer studiert.

Ein Ausflug von Buenos Aires in die Sierra de la Ventana gab, abgesehen von Beobachtungen über die Tierwelt der Pampa, Gelegenheit zum Anlegen einer kleinen Tiersammlung, die vielleicht wegen der inselartigen Lage dieses Gebirges in der großen Ebene Interesse hat. — Die Falkland-Inseln, biologisch in vieler Hinsicht interessant, boten in den Wäldern von Riesentangen um ihre Küsten eine jener einförmigen Massenerscheinungen des Lebens, wie sie für kalte Meere so bezeichnend sind. — Das dritte Profil ähnelte in allen erwähnten Zügen dem ersten durchaus. Treibende Tange waren bis zum 14. 10. so häufig, daß sie bei der oben besprochenen Zählweise fast ausnahmslos noch beobachtet wurden.

## Bericht über die geologischen Arbeiten.

Von Otto Pratje.

Das halbe Jahr, das seit der Ausreise des „Meteor" verlaufen ist, und die in dieser Zeit erledigten drei Profile mit ihren fast 100 Drahtlotungen gestatten bereits einen Überblick über die Brauchbarkeit der Apparate und Methoden. Er soll im folgenden zusammen mit den geologischen Beobachtungen gegeben werden. Die Feststellungen an Land stehen auf einer Atlantischen Expedition naturgemäß erst an zweiter Stelle, die Hauptaufgabe liegt in der Erforschung des Meeresbodens, seiner Sedimente und seiner Formen.

Digitized by Google

Zur Gewinnung der Grundproben wird eine Lucasmaschine benutzt, die im wesentlichen den früheren Modellen entspricht und mit einem starken Elektromotor gekuppelt ist. Der Lotdraht ist etwas stärker als früher, da sowohl Prof. Merz wie ich bei den Vorbesprechungen zu der Ansicht kamen, daß es eine überflüssige Belastung des Schiffes wie des Expeditionsfonds bedeute, wenn die Sinkgewichte der Lote jedesmal abgeworfen werden. Daraufhin konstruierte ich, aufbauend auf den Erfahrungen mit den früheren Tiefseeloten, den schwedischen Instrumenten für die Untersuchungen der Seenablagerungen und nach meinen eigenen Versuchen in der Nordsee, einen neuen Stoßröhrentyp, der die Gewichte nicht abwerfen kann, die Proben in Glasröhren mit heraufbringt und unten einen überstreifbaren Klappenverschluß hat. Dieser Typ hat sich bewährt. Weil das Gewicht bei der Grundberührung nicht sofort abfällt, ist der Röhre durch die fortdauernde Belastung ein tieferes Eindringen möglich. In der gleichen Richtung wirkt die glatte Innenfläche des Glasrohres, und der Erfolg ist die wesentlich größere Länge der Grundproben. Die bisher größte Länge mit einer normalen Lotröhre beträgt 94 cm, an die sich Längen von 88, 80, 73, 72 cm usw. anschließen. Das Herausfallen der Proben aus den Glasröhren wird durch ein gutes oberes Gummischeibenventil und durch die unteren Klappen vermieden, die erst bei der Grundberührung ausgelöst werden. So ist bisher noch keine Probe beim Einholen über Wasser herausgefallen, wie es die früheren Expeditionen immer wieder zu beklagen hatten. Das Auslösen der unteren Backen beweist ferner eine Grundberührung auf Felsgrund, wenn keine Probe gewonnen werden konnte. In den meisten Fällen hatten sie dann noch als Schnapplot gewirkt und Steinchen mit heraufgebracht, die allein im unteren Ende der Stoßröhre nicht gehalten hätten. Das Gewicht der Lotröhre beträgt 30 kg. Es wird im Gegensatz zu früher in geringeren Tiefen manchmal noch vergrößert, da dann das Drahtgewicht vermindert ist. Es befinden sich noch drei Abarten dieser Schlammröhren an Bord, für welche die stürmischen Südprofile nicht die geeigneten Erprobungsmöglichkeiten boten, so daß hierüber ein Urteil noch verfrüht ist.

Lockere Sande ohne tonige Beimengungen halten im allgemeinen nicht in Stoßröhren; zu ihrer Gewinnung wurden Greifer mitgenommen, die mit einigen Abänderungen, um sie für Tiefseezwecke brauchbar zu machen, dem dänischen Petersen-Greifer nachgebildet sind. Es gelang, damit aus 3600 m Tiefe zwei Liter Sediment auf einmal heraufzuholen. Außerdem wurden damit wiederholt zusammen mit den Grundproben Bodentiere heraufgebracht.

Die Glasrohre werden unmittelbar nach dem Heraufkommen oben und unten durch Gummistopfen verschlossen, so daß die Probe in ihrem ursprünglichen feuchten Zustande erhalten bleibt, auch wenn sie nicht sofort verarbeitet werden kann. Durch die Glaswand kann man trotzdem im allgemeinen erkennen, um was für Material es sich handelt, ob Schichtung vorliegt und so fort. Über der Grundprobe steht in dem Glasrohr einwandfreies Bodenwasser, das vom Chemiker, Ozeanographen und gelegentlich vom Biologen untersucht wird. Die Mitnahme eines besonderen Wasserschöpfers erübrigt sich dadurch bei den

Digitized by Google

Lotungen. Die Bodentemperaturen werden durch ein Thermometer in Propellerkipprahmen, das am Draht über der Stoßröhre angebracht ist, gewonnen. Bei Neukonstruktionen wird sich das Thermometer unmittelbar an der Stoßröhre anbringen lassen.

Von jeder Grundprobe wird ein Teil konserviert, ein anderer unmittelbar an Bord untersucht. Die chemischen Feststellungen erstrecken sich auf Oxydationsfähigkeit, auf Kalkgehalt, Phosphorsäuregehalt und, wenn nötig, einige andere Untersuchungen. Die physikalischen Methoden beobachten den Gehalt an hygroskopisch gebundenem Wasser und die Verteilungen der Korngrößen im frischen Material. Die früher angewandten Schlämmethoden nach Schoene u. a. sind unzulänglich bei so feinem Material und lassen sich auch an Bord nicht durchführen, da bei schlingerndem Schiff die Stromgeschwindigkeiten sich wesentlich ändern. Die Sedimentationsmethode nach Atterberg hat jedoch gute Ergebnisse gezeitigt, nachdem sie auf Arbeiten mit Seewasser und auf Absatzzeiten, die den Tiefseesedimenten angepaßt sind, umgestellt worden ist. Die Proben können frisch, d. h. in feuchtem Zustande zum Schlämmen kommen, ohne vorher gewogen zu werden, da auch das Feinste mittels Membranfilter von Dr. Tietjen gewonnen und nicht wie früher aus der Differenz berechnet wird. Die Mengenverhältnisse der fünf gewonnenen Fraktionen scheinen eine gesetzmäßige Abhängigkeit von den Formen des Meeresgrundes zu zeigen, was aber nicht unmittelbar gleichbedeutend mit der Tiefe ist. Die Mengen werden in Hundertstel Kubikzentimeter nach gleichmäßiger Zentrifugierung der abgeschlämmten Teile gemessen; damit wird die Veränderung durch das Trocknen und die Ungenauigkeit der Wägung auf bewegtem Schiff vermieden.

Die einzelnen Fraktionen wie die ganzen Proben werden weiterhin mikroskopisch untersucht, wobei neben der Bestimmung der einzelnen Komponenten die Ausmessung und Auszählung im Vordergrunde des Interesses steht, um von den früheren Schätzungen frei zu kommen. Diese mikroskopischen Untersuchungen konnten bisher nur an einem Teil der Proben ausgeführt werden, da die übrigen Arbeiten nicht genügend Zeit dafür ließen, und so möchte ich deren Ergebnisse erst, wenn mehr Material vorliegt, in einem späteren Bericht bringen.

Die bisher gewonnenen fast hundert Bodenproben ändern besonders im südlichen Teile des Argentinischen Beckens die Karten über die Verbreitung der Sedimente; denn die dort z. B. auf der Übersichtskarte in Andrees „Geologie des Meeresbodens" dargestellten Globigerinenschlamme sind nicht vorhanden, obgleich die lebenden Organismen vom Biologen, Herrn Professor Hentschel, im Plankton reichlich beobachtet wurden. Die Schlicke haben schon hier, soweit die vorläufige Untersuchung Schlüsse zuläßt, antarktische Komponenten. — Tiefseesande konnten in mehreren Proben nachgewiesen werden, sie scheinen weiter als bisher angenommen verbreitet zu sein, und auch in Zukunft wird ihnen besondere Beachtung geschenkt werden. Wahrscheinlich wird man nicht für alle Vorkommen mit einer Erklärung auskommen. Die Glaukonite sind nicht nur an der afrikanischen Küste des Atlantischen Ozeans verbreitet, sie kommen auch an der südamerikanischen vor, und wurden von mir aus Tiefen

Digitized by Google

von 200 m bis über 2000 m hinab heraufgeholt. — Pteropodenschlamme wurden auf Profil II (siehe Übersichtskarte) auf der mittelatlantischen Schwelle und auf dem Rio Grande-Rücken auch an Stellen angetroffen, wo sie bisher noch nicht bekannt waren. Sie zeigen nicht nur Übergänge zu den Globigerinenschlammen, als deren Abart sie in der Regel aufgefaßt werden, sondern ebenso wie diese zum roten Ton. Diese Übergänge treten in horizontaler wie in vertikaler Richtung auf, und gerade in letzterer Beziehung konnten bei der Länge der gewonnenen Grundproben bereits interessante Feststellungen gemacht werden. Bei der Mehrzahl der Proben ist nach unten hin eine Abnahme des Kalkgehaltes festzustellen, was wohl kaum durch veränderte Sedimentation erklärt zu werden braucht, sondern durch Alter und Diffusion in den Ablagerungen seine Erklärung findet; enthalten die Proben doch durchweg um 50 % Wasser. Sprunghafte Veränderungen fand ich nur bei auch äußerlich feststellbarer Schichtung, die Kalkgehalt, Korngrößenverteilung und die übrigen Faktoren betreffen konnten.

Ich erwähnte oben, daß zwischen Korngrößenverteilung und dem Bodenrelief anscheinend ganz bestimmte Beziehungen bestehen. Die Erfassung dieser Abhängigkeiten voneinander ist natürlich einerseits durch die neue Bestimmung der Korngrößen bedingt, dann aber auch erst durch die Erfolge des Echolotes ermöglicht. Einzelheiten über die Apparate und ihre Arbeiten sind in dem Abschnitte über das Echolot von Oberleutnant z. S. v. Recum zu finden, der am Schlusse die Abweichungen von der bisher angenommenen Topographie des Meeresbodens anführt.

Gehen wir die gewonnenen Bodenprofile durch, so zeigt unser bisher nördlichster Schnitt (Profil II) zuerst einen wesentlich breiteren Kontinentalsockel als bisher angenommen, dann fällt der Boden rasch bis auf 5000 m ab, um im Walfischrücken zu zwei Gipfeln von rund 2500 m Wassertiefe, die etwa 90 km voneinander entfernt sind, anzusteigen. Langsamer als es aufwärts steigt, geht es auf 4500 m wieder hinab, um dann ganz allmählich zur mittelatlantischen Schwelle, die hier in ihrem höchsten Punkt 2300 m unter der Oberfläche erreicht, hinaufzuführen. Der nun folgende Abhang nach Westen ist in seiner Gesamtheit sehr flach und findet erst kurz vor dem raschen Anstieg des Rio Grande-Rückens seinen tiefsten Punkt mit etwa 5000 m. Dieser Rücken war hier über 750 Seemeilen mit einem reich gegliederten Relief nachzuweisen und reicht bis auf 700 m unter die Oberfläche. Gegen das Festland schiebt sich noch einmal eine Mulde ein, die aber mit 4000 m nicht ganz die früheren Tiefen erreicht.

Das nächst südlichere bisher abgefahrene Profil I liegt auf durchschnittlich 41½° S, abgesehen von der Zufahrt und Abfahrt, die beide weiter nach Norden führen. Auf etwa 14° O wird, von Osten kommend, ein schmaler Rücken gequert, der von fast 5000 m bis auf 1300 m aufragt. Ganz langsam beginnt bei etwa 4° W der Anstieg zur mittelatlantischen Schwelle, die in ihrem Verlauf drei höhere ihre Umgebung überragende Erhebungen aufweist, deren mittlere in der Goughinsel bis über den Meeresspiegel reicht. Abgesehen von diesen außerordentlichen Anstiegen liegt der Scheitel der Schwelle bei rund 3200 m. Der jenseitige Hang führt mit ganz geringem Gefälle zur argentinischen

Digitized by Google

Mulde hinunter, deren Boden erstaunlich eben ist und durchschnittlich in 5200 m Tiefe liegt, erst vor dem Kontinent wird er etwas tiefer, um dann rasch zum Schelf emporzusteigen.

Profil III bringt zunächst in einer dem Schelfrande vorgelagerten Erhebung von 2500 m über dem übrigen Meeresboden eine Überraschung. Der Boden senkt sich dann bis auf über 5000 m, um nordöstlich der Bouvetinsel in einer Bank, der „Meteor-Bank", bis zu weniger als 600 m Tiefe emporzusteigen. Diese Bank hat in ihren oberen 2000 m etwa die Größe des Harzes, sitzt aber auf einem weiteren Sockel, der sie mit der Bouvetbank — so kann man vorläufig wohl die Erhebung nördlich der Bouvetinsel nennen — verbindet. Die mittelatlantische Schwelle, die mit diesen Bänken ihren Anfang genommen hat, liegt zunächst noch 4000 m tief, also nur reichlich 1000 m höher als das vorhergehende Tief, steigt dann bis zu 2300 m auf und senkt sich im weiteren Verlaufe ganz allgemein wieder mit Ausnahme eines Gipfels (2400 m Wassertiefe). Eine scharfe Grenze läßt sich gegen die argentinische Mulde nicht ziehen, die hier bis zu 6000 m hinunterreicht und wieder ihre größten Tiefen dicht vor dem Schelfanstieg hat.

Aus diesen Profilen ergibt sich im Zusammenhang mit früheren Lotungen und unter Berücksichtigung der Grundproben, daß die mittelatlantische Schwelle ein viel stärkeres Relief hat, als man es bisher annahm. Es scheint sich hier um Ketten zu handeln, die man auf benachbarten Profilen wiederzuerkennen glaubt. Die Erhebungen dürften kaum alle vulkanischer Natur sein, da gerade von den Hängen der Aufragungen Quarzite heraufgeholt wurden. Der bisher gewonnene Gesamteindruck ist der eines Faltengebirges, an dessen Aufbau Sedimente stark beteiligt sind, und auf dem Vulkanreihen aufsitzen. Das Gebirge wird nach Süden zu breiter und niedriger. Der Rio Grande-Rücken hat bisher das stärkste Relief aufzuweisen, doch bevor ich mich über seine Ausdehnung und Natur äußere, will ich erst unsere weiteren Profile abwarten. Der Walfischrücken wurde an einer bisher unerforschten Stelle von uns gequert und seine Ausdehnung als Rücken erneut bekräftigt gefunden.

Am problematischsten sind die verschiedenen Erhebungen, die wir südwestlich von Afrika fanden, und die zur Bouvetinsel hinüber zeigen. Die Grundproben enthielten Quarzite und Quarze, die in den Proben aus den Mulden fehlten und deshalb wohl nicht auf Eisdrift zurückzuführen sind. Es scheint mir nicht ausgeschlossen, daß wir es hier mit einem neuen Rücken zu tun haben, der dem Walfischrücken annähernd parallel verläuft. Wichtige Unterstützung würde diese Vermutung gegebenenfalls durch die ozeanographischen Beobachtungen bekommen können, sobald sie ausgewertet sind.

Das Profil III (48,5° S) zeigt in der argentinischen Mulde eine ziemlich gleichmäßig verlaufende Linie, und dabei überkreuzt es das südliche Gebiet der immer wieder angezweifelten Dinklagebank; nur eine schwache Erhebung ist festzustellen. Die Wahrscheinlichkeit der Dinklagebank ist dadurch nicht größer geworden, wenn auch noch immer nicht mit Bestimmtheit erklärt werden kann, sie ist nicht vorhanden. Bei den oft ungenauen, älteren Ortsangaben kann sie weiter nördlich liegen.

Digitized by Google

Man glaubte manchmal, aus zwei Lotungen, die z. B. Kabeldampfer nach einer längeren Reihe von Jahren an theoretisch derselben Stelle wiederholt haben, und die große Tiefenunterschiede aufwiesen, auf Hebungen und Senkungen schließen zu können. Dazu kann ich aus unserer Erfahrung zwei beachtenswerte Fälle anführen, wo bei Lotungen so manövriert wurde, daß der Lotdraht möglichst senkrecht stand, was als beste Art gilt, das Schiff an Ort und Stelle zu halten. Dabei nahmen während der Lotungen in dem einen Falle die Tiefen von 2500 m auf 4100 m zu und das andere Mal von 600 m auf 1600 m, und kaum 20 Minuten später war schon über 2800 m erreicht. Diese Zahlen wurden fortlaufend vom Echolot geliefert und im Augenblick der Grundberührung durch die Drahtlotung kontrolliert. Jedenfalls mahnen diese Beobachtungen zur Vorsicht bei der Beurteilung von Tiefenunterschieden an angeblich gleicher Stelle. Es gibt an den Rücken und Bänken Geländewinkel, die genügen, um bei fast unmerklichem Vertreiben des Schiffes die Tiefen um mehr als 1000 m ändern zu lassen.

## Zur Geologie der Häfen.

Neben den eigentlichen Aufgaben der Expedition, den Fragen nach der Natur des Meeresbodens, boten mir die Hafenaufenthalte Gelegenheit zu geologischen Beobachtungen; doch die Hafentage sind verhältnismäßig kurz und die in dieser Zeit erreichbaren Gegenden häufig schon gut bekannt.

Auf der Vorexpedition kamen wir zunächst nach Teneriffa mit seinen vier verschieden alten vulkanischen Teilen, die sich auch rein morphologisch deutlich voneinander abheben. Die ältesten Gebirgsteile an den drei Ecken der Insel haben tief eingeschnittene Täler und zackige Kämme. Die daran nach der Mitte zu anschließenden Höhen zeigen viel weichere Formen, die weit weniger von der Erosion zerschnitten sind. An ihrem Abhange liegt unmittelbar an der Grenze gegen das alte Gebirge unser Hafen Santa Cruz, und die schöne Straße nach Orotava bleibt fast dauernd in diesem Teile der Insel. Als nächst jüngeres Glied folgt der große Zirkus der Canadas mit seiner steilen Umrandung und seinem ziemlich ebenen Boden, auf dem sich dann die neuesten Bildungen, die jungen Krater, aufsetzen. Von ihnen ist eine größere Zahl über die ganze Fläche verbreitet. Das Haupteruptionszentrum besteht aus drei Kegeln mit Kratern, der Montaña Blanca im Osten, dem Pico de Teyde, dem eigentlichen hohen Pik in der Mitte und im Westen dem Pico Viejo, der wesentlich niedriger ist, aber weitaus den größten Krater hat.

Den Pik bestiegen bei der Vorexpedition Professor Reger, Dr. Loewe und ich und fanden wegen des milden Winters Anfang Februar erst bei 2700 m den ersten Schnee, der bei 3000 m anfing störend zu wirken, da er nun in größeren Flächen auftrat und völlig verharscht war. Beim Anstieg über die Lavaströme, die bald aus dichterem, bald aus sehr blasigem glasigen Material bestanden, hatten wir einen großartigen Überblick über die Cañadas mit ihren nur an wenigen Stellen unterbrochenen steilen Wänden ringsum. Oberhalb der Unterkunftshütte Alta Vista trafen wir in etwa 3200 m schön ausgebildeten Büßerschnee mit 20 bis 40 cm großen Individuen. Alle waren nach Osten ge-

Digitized by Google

richtet, und das ist wohl so zu erklären, daß nur die Morgensonne auf sie einwirkt, während die Mittagssonne — damals, wenigstens — regelmäßig durch Konvektionswolken abgeschattet wurde. Nachmittags schützte der Osthang gegen Bestrahlung. Mir ist nicht bekannt, ob Büßerschnee sonst schon so weit nördlich beobachtet worden ist. In dem früheren Krater, etwa 160 m unter dem heutigen Gipfel, der sich als Bimsteinkegel ohne Lavaströme hier aufsetzt, traten die ersten Fumarolen auf, die den Schnee in geringem Umkreise fortgetaut hatten. Der Gipfelkrater mit seiner Solfatarentätigkeit war lächerlich klein im Verhältnis zu dem Riesenberge, sein Durchmesser betrug schätzungsweise nur 120 m.

Der kurze Aufenthalt auf Madeira ließ uns nur die nächste Umgebung von Funchal kennenlernen. Schon von dem auf Reede liegenden Schiffe aus konnte man erkennen, daß die Täler an den Bergen früher in etwa 400 m Höhe geendet haben mußten, denn so weit waren sie wohlausgebildete V-Täler, an die sich nach unten hin steile, enge, kanonartige Schluchten anschlossen. Die hieraus abzuleitende Hebung der Insel wird durch frühere Fossilienfunde in Tälern der Nordseite bestätigt. Zeichen aktiver vulkanischer Tätigkeit waren nicht mehr vorhanden wie etwa auf Teneriffa, dennoch zeigten manche der kleinen Krater, so oberhalb des Kasinos und westlich davon, durchaus unverwitterte frische Formen. Die dazugehörigen Lavaströme reichten manchmal als Klippen ins Meer hinaus und ließen sehr schön die Abkühlungsflächen, die Basaltsäulen und mitunter die Über- oder Unterlagerung durch Tuffe erkennen. Oben auf den Bergen oberhalb Monte sah man in Straßeneinschnitten, daß rot verwitterte Tuffe von frischen Tuffen und Basalten überlagert wurden, daß also zwischen den einzelnen Ausbrüchen hinreichend lange Zeit verstrichen sein mußte, in der das Gestein verwittern konnte.

Eine weitere vulkanische Insel liefen wir in San Vincente, dem Haupthafen der Kap Verdeschen Inseln, an. Hier war von Hebungen außer in ein paar flachen Terrassen in den Tälern nichts zu sehen. Die Insel scheint vielmehr gesunken zu sein, denn der Hafen Porto Grande ist ein Teil des großen Kraters, dessen Ränder durch die Erosion vielfach durchbrochen wurden. Aus dem Schichtenfallen der Lava- und Tufflagen ließ sich der große Ringwall aus den einzelnen schroffen Gebirgsteilen unschwer wieder zusammenstellen. Es gehörte dazu der Monte Verde, die höchste Erhebung der Insel, und auch Birds Island, der kleine Felsen mitten vor dem Hafen. Innerhalb des alten Kraters und auf außen angelagerten Halbinseln saßen jüngere Ausbruchskegel mit besser erhaltenen Formen. Bemerkenswert waren auch die Wanderdünen, die sich in Richtung des Passates vorwärtsbewegten und dabei erhebliche Höhen überschritten.

Die vorgelagerte größere und höhere Insel San Antonio zeigte, als wir dort vorbeifuhren, ebenfalls die beiden deutlichen Altersunterschiede in der Gestalt der vulkanischen Bildungen.

Die Sankt Paulsklippen, denen ein kurzer Besuch abgestattet werden konnte, bestanden aus einem einheitlichen Gestein, nach vorläufiger Prüfung einem Peridotit, der außerordentlich weitgehend und fein zerklüftet war. Einzelne größere Spalten durchzogen das Gestein und

Digitized by Google

waren mit einem sehr widerstandsfähigen sedimentären Material ausgefüllt, das als Rippen herauswitterte. Die Hauptklippe bestand aus einem 25 m hohen Gipfel, dem eine 5 m hohe Ebene vorgelagert war, und diese wurde an zwei Seiten von einem höheren Felswall umgeben, so daß nur eine Seite der Fläche unmittelbar zum Wasser abfiel. Da jedoch die Brandung über die Felswälle hinweg schlug, stand auf der Ebene in Spalten und Vertiefungen dauernd Wasser, das Tiere und Pflanzen beherbergte. Die höheren Teile der Klippe waren durch die zahlreichen Vögel, die dort nisteten, weiß vom Guano dieser Tiere, doch die Dicke der Guanoschicht war auffallend gering. Meist war es nur ein weißlicher Anstrich. Das rührte wahrscheinlich daher, daß Spritzer der Brandung und gelegentliche Gewittergüsse die Exkremente herunterspülten. Infolgedessen war in den vorher genannten sedimentären Spaltenausfüllungen wie fast überall in der Oberfläche des Gesteins reichlich Phosphorsäure nachzuweisen.

Auf der Weiterfahrt kamen wir an der brasilianischen Strafgefangeneninsel Fernando Noronha vorbei, der man ihre vulkanische Natur ohne weiteres ansehen konnte. Auffällig war der steile Pik der Insel, der mir wie ein bizarr übertriebener Hohenkrähen aus dem Hegau erschien oder wie die Felsnadel des Mont Pelée auf Martinique. An die Hegaulandschaft am Bodensee wurde ich hier noch häufiger durch die zahlreichen grünbewachsenen Vulkanberge erinnert. Die Ufer der Insel fielen vielfach steil zum Meere ab, und man meinte etwa in halber Höhe an verschiedenen Stellen alte Kliffs entdecken zu können. Waren diese Beobachtungen richtig, so hätten wir auch hier wieder Hebungen des Landes.

Etwas Gegenteiliges möchte man auf Santa Catharina, dem Endpunkt von Profil II in Südbrasilien, feststellen, wo einzelne Granitsockel, häufig von Diabasgängen und Gängen von jüngeren Basalten durchzogen, miteinander durch Sandnehrungen verbunden waren, die ihrerseits Lagunen vom Meere abtrennten. Es machte ganz den Eindruck eines versunkenen Gebirgsteiles, von dem die noch herausragenden Kuppen wieder zusammengewachsen waren. Stellenweise waren die großen Zwischenflächen von Mangrovegebieten ausgefüllt, die hier ihren südlichsten Punkt an der Küste Südamerikas erreichen.

Der breite Mündungstrichter des La Plata, der in die flache Ebene der Pampa eingeschnitten ist, bietet nichts geologisch Hervorstechendes außer etwa dem Durchkommen des alten Grundgebirges im Berge von Montevideo, den wir aber nur aus großer Entfernung sahen.

Neues boten erst die Falklands-Inseln, wenn wir auch nur die nähere Umgebung des Ports Stanley zu sehen bekamen. Die für diese Inseln typischen Steinströme, die aus großen, nicht gerundeten Blöcken bestehen, waren auch hier vorhanden und schienen sich gegenwärtig noch unter Mitwirkung von fließendem Wasser bilden zu können, da die Blöcke überall im Untergrunde vorhanden waren. Soweit nicht etwa diese Steinströme den Boden bildeten oder Felspartien herausragten, war der ganze Grund von Mooren eingenommen, die vielfach nicht auf Moose, sondern auf höhere Pflanzen zurückgingen. Die Felsen bestehen aus Quarziten, Sandsteinen und Schiefern und waren in unserem Gebiete in langen Ost-West streichenden Falten zusammen-

Digitized by Google

geschoben, wobei das Tal des Port Stanley in einem aufgebrochenen Sattel liegt. Überall ließen sich mehrere Terrassen übereinander in vollkommen horizontaler Lagerung nachweisen, denen ein ruckweises Aufsteigen der Insel entsprechen mußte.

Viele Einzelbeobachtungen konnten hier und dort gemacht werden, doch ich mußte mich hier auf die größeren Züge beschränken, um den mir zur Verfügung stehenden Raum nicht zu sehr zu überschreiten, und hoffe später an geeigneter Stelle ausführlicher werden zu können.

---

## Bericht über die akustischen Lotungen[1]).

Von **Freiherrn von Recum**, Oberleutnant zur See.

Die Ausrüstung des Vermessungsschiffes „Meteor" für eine Forschungsreise in den Südatlantischen mit den neuesten wissenschaftlichen Instrumenten, wie sie dem Stande der heutigen Technik entsprechen, machte es erforderlich, auch eine Beschaffung von akustischen Loten vorzusehen, wollte man nicht in der Methode der Tiefenbestimmung hinter anderen Nationen zurückstehen.

Wohl hatte ein Deutscher, Alexander Behm, als Erster Lotungen ohne Draht auf akustischem Wege in die Praxis umgesetzt, nachdem er die physikalischen Vorbedingungen dafür experimentell geklärt hatte. Die Kriegs- und Nachkriegsjahre mit ihren schlechten wirtschaftlichen Verhältnissen hatten jedoch die Entwicklung gehemmt. Es fehlte ferner an großen Tiefen in unmittelbarer Nähe vor der deutschen Küste, wie sie die Amerikaner vor der ihrigen haben, um die nötigen praktischen Erfahrungen zu sammeln. Die daher von Behm zunächst in Angriff genommene Aufgabe, kleine Tiefen mit dem Echo zu loten, war schwieriger als die Erlotung großer Tiefen. So war ein praktisch erprobtes Tiefseelot, wie es für die Deutsche Atlantische Expedition nur in Frage kommen konnte, in Deutschland nicht vorhanden.

Auf Anregung der Marineleitung ist es jedoch der deutschen Wissenschaft und Technik gelungen, für das Vermessungsschiff „Meteor" geeignete akustische Lotapparate bereitzustellen, die für die wissenschaftliche Erforschung der Meerestiefen von unschätzbarem Werte sind.

### Ausrüstung.

Um die Forschungsreise für die Sammlung von Erfahrungen auf dem Gebiete der akustischen Lotungen auch im Interesse der praktischen Schiffahrt möglichst gründlich auszunutzen, wurde „Meteor" mit den verschiedensten Lotsystemen für Flachsee- und Tiefseelotungen ausgerüstet. Auf Grund von mannigfachen Vorversuchen auf Tender „Nordsee" und dem Minenfahrzeug „M 81" der Reichsmarine, wie auch noch später bei den Probefahrten des Vermessungsschiffes „Meteor" selbst wurde die Anschaffung folgender akustischer Lotmittel beschlossen:

1. Freilot, Modell C, früher Fallot genannt, der Signalgesellschaft in Kiel,

[1]) Redigiert in der Marineleitung von Prof. H. Maurer.

Digitized by Google

2. Behmlot, Type II, der Behmecholotgesellschaft in Kiel,
3. Signallot der Signalgesellschaft in Kiel,
4. Atlaslot der Atlaswerke in Bremen.

In kurzer Zeit wurden die für den Einbau nötigen Arbeiten von der Marinewerft Wilhelmshaven im Verein mit der Torpedo- und Minen-Inspektion Kiel und den Vertretern der betreffenden Werke sachgemäß ausgeführt und der Einbau vollzogen.

## Wirkungsweise.

Alle vier Systeme ermöglichen die Lotung vom fahrenden Schiff aus mit Hilfe der Schallausbreitung im Wasser ohne Lotdrahtverbindung zwischen Schiff und dem Meeresboden.

Mit dem Freilot wird die Tiefe gemessen durch Bestimmung seiner Sinkzeit von der Meeresoberfläche bis zum Grunde. Im Kopf des kleinen frei ins Wasser geworfenen torpedoförmigen Körpers befindet sich eine Sprengladung, die bei der Berührung mit dem Meeresboden detoniert und einen Schall erzeugt, den man in einem Unterwasserhorchgerät wahrnehmen kann. Da die Sinkgeschwindigkeit des Freilots konstant = 2 m/sek ist, kann man die Tiefe ermitteln, indem man die Zeit von dem Augenblick des Eintretens des Freilots in das Wasser bis zur Wahrnehmung des Knalles in einem Telephon mit einer Stoppuhr bestimmt.

Das Freilot ist für Tiefen bis zu 200 m gut verwendbar. Da man die Stoppuhr auf $\frac{1}{5}$ Sekunde ablesen kann, so ist der erreichte Genauigkeitsgrad mehr als genügend. Im Wasser läuft der Schall über 700 mal schneller, als das Freilot sinkt, die Schall-Laufzeit braucht also neben der Sinkzeit gar nicht berücksichtigt zu werden. Sie ist nicht Meßgröße für die Tiefe, sondern der Schall zeigt nur den Augenblick der Grundberührung an.

Bei den drei übrigen Lotsystemen dagegen ist die Zeit, die ein vom Schiff ausgesandter Schall zur Zurücklegung des Weges zum Meeresboden und zurück braucht, also die „Echozeit", die Meßgröße für die Tiefe.

Das Behmlot[1]) benutzt als Schallquelle eine Patrone, die unterhalb der Wasseroberfläche zur Detonation gebracht wird. Dieser Knall setzt durch Einwirkung auf einen an der benachbarten Bordwand innenbords angebrachten Schallempfänger einen Kurzzeitmesser in Gang, der darauf durch einen zweiten Schallempfänger an anderer Bordwandstelle bei Ankunft des Echos gestoppt wird. An einer mit einer Gradeinteilung versehenen Scheibe kann man den Ausschlag des Kurzzeitmessers ablesen. Nach Vornahme einer besonderen Eichung muß man die Gradzahlen in Tiefenmeter verwandeln. Die Skala des Behmlots auf „Meteor" geht bis etwa 750 m von einer geringsten Tiefe von ungefähr 14 m ab. Die Lotbarkeit großer Tiefen hängt von der Intensität des Knalles ab, hat aber wegen der durch die Detonation verbundenen starken Störungen ihre Grenzen.

Die Ablesegenauigkeit des Behmlots ist größer, als sie für Zwecke

[1]) Vgl. B. Schulz, Geschichte und Stand der Entwicklung des Behmlots. Ann. d. Hydrographie usw. 1924, Heft XI und XII.

Digitized by Google

der praktischen und wissenschaftlichen Lotungen erforderlich wäre, jedoch werden die Lotergebnisse stark durch Wind und Seegang beeinflußt. Über den praktischen Genauigkeitswert liegen noch keine abgeschlossenen Erfahrungen vor.

Für die Tiefseelotungen werden das Signallot und das Atlaslot[1]) verwandt. Beide Lote benutzen als Schallquelle einen elektromagnetischen Membransender, für den der elektrische Strom vom Schiffsnetz abgenommen und durch einen Umformer in Wechselstrom verwandelt wird. Das Echo wird durch besonders in der Außenhaut eingelassene Membranempfänger aufgenommen.

Mit dem Signallot wird die Tiefe gemessen durch die Echozeit zwischen Schallaussendung und Wahrnehmung des Echos in einem Telephon, indem der Weg eines gleichmäßig rotierenden Armes bestimmt wird zwischen seiner Nullstellung, wo er die Schallaussendung bewirkt, und einem verstellbaren Kontakt, der das Telephon einschaltet. Da bei Tiefen unter 50 m die Echozeit so kurz ist, daß die Empfänger von dem unmittelbaren Schall noch erregt sind, kann man mit dem Signallot erst von etwa 50 m ab loten. Der Apparat ist für eine Reichweite bis 9000 m konstruiert, die Lotungen sind bis auf etwa 10 m genau und können sich etwa alle 14 Sekunden folgen.

Das Atlaslot gleicht dem nordamerikanischen Fathometer, es ist in seiner Wirkungsweise dem Signallot ähnlich, nur werden an ihm Tiefen bis 185 m (100 Faden) ohne Telephon optisch abgelesen. Das Echo vom Meeresboden wird dazu verwandt, eine kleine umlaufende Lampe auf einer Tiefenskala blitzartig aufleuchten zu lassen. Da in der Sekunde vier Lotungen gemacht werden, erscheint der Lichtblitz wie ein festes Licht auf der Skala.

Bei größeren Tiefen als 185 m wird das Echo im Telephon wahrgenommen, der Beobachter liest in diesem Augenblick ab, an welchem Punkt der Tiefenskala ein gleichmäßig rotierendes Licht vorüberstreicht.

Die Reichweiten des Atlaslotes sind von 10 m bis theoretisch zu den größten Tiefen. Das Echo hängt lediglich von der Intensität des ausgestrahlten Schalles ab. Die Meßgenauigkeit bei der rein optischen Anzeige ist etwa ½—1 m, bei dem Telephonempfang etwa 10 m.

Beim Atlaslot wie auch beim Signallot wird ein ganz bestimmter Ton ausgesandt, der aus den von der See und dem Schiff hervorgebrachten Geräuschen gut herauszukennen ist, so daß keine Verwechslungen eintreten können. Da bei beiden Apparaten die Lotungen laufend mehrmals in der Minute erfolgen, können Fehllotungen nicht auftreten. Ein weiterer Vorteil dieser Lote ist, daß sie in jeder Lage des Schiffes einwandfrei arbeiten und selbst bei stärkstem Seegang und stark arbeitendem Schiff Lotungen ermöglichen. Da die Schallgeschwindigkeit sich mit der Temperatur, dem Salzgehalt und dem Wasserdruck ändert[2]), muß, um für die wissenschaftliche Forschung die

[1]) Über das Signallot und Atlaslot wird in Kürze ein Aufsatz des Verfassers in den Ann. d. Hydrographie erscheinen.

[2]) Vgl. A. Schumacher, Hydrographische Bemerkungen und Hilfsmittel zur akustischen Tiefenbestimmung. Ann. d. Hydrographie 1924, S. 67 ff. Näherungsformeln bei H. Maurer, Ann. d. Hydrographie 1924, S. 220/221.

Digitized by Google

genauen Meerestiefen zu erhalten, eine Reduktion angebracht werden, die aus den Werten der ozeanographischen Serienmessungen berechnet wird. Da diese Verbesserung nur klein ist, kann man sie für die nautische Praxis vernachlässigen. Es wird sogar, wenn Echolotungen von den Dampfern zur Ortsbestimmung dienen sollen, besonders zweckmäßig sein, ihnen die unverbesserten „Echotiefen" anzugeben.

## Verwendung.

Da auf der Deutschen Atlantischen Expedition eine möglichst genaue Aufnahme des Meeresbodens des Südatlantischen beabsichtigt war — sind doch in seinem südlichen Teil noch große Gebiete ohne eine einzige Tiefenangabe —, so mußte eine besondere Arbeitsmethode für die Vornahme der Lotungen gefunden werden.

Die Echolotungen werden zur laufenden Beobachtung der Tiefen während der Fahrt und zur Festlegung von Profilen verwandt. Auf je drei Seemeilen Weg, was ungefähr 20 Minuten Zwischenzeit entspricht, wird mit den verschiedenen Apparaten, je nach ihrer Reichweite, die Tiefe bestimmt, und zwar sowohl zur Tiefenermittlung selbst als auch zur vergleichenden Prüfung der Genauigkeit der verschiedenen Lote, wozu bei gestopptem Schiff Drahtlotungen treten. Ferner wird auch die Grenze der Verwendbarkeit der einzelnen Lote nach Tiefe, Fahrt und Seegang festgestellt.

Ergeben die Lotungen starke Erhebungen oder Senkungen, so werden ihre Abstände verkürzt, damit das Profil möglichst gut erhalten wird.

Auf den Ankerstationen wird laufend die Tiefe nachgeprüft, um ein eventuelles Vertreiben oder etwa auch periodische Schwankungen festzustellen. Sehr wichtig sind auch die Vergleichslotungen mit den Drahtlotungen an steilen Böschungen und bei verschiedenem Drahtwinkel.

Alle Beobachtungen, die sich auf die Lotungen beziehen, werden laufend in ein Lotungsbuch mit allen für die Wetter- und Ortsbestimmung in Frage kommenden Bemerkungen eingetragen.

Zu erwähnen wäre noch die Hilfe, die das Echolot für die ozeanographischen Arbeiten bedeutet. Während man in unbekannten Gebieten früher erst eine Stunden erfordernde Drahtlotung abwarten mußte, können die Ozeanographen jetzt nach der laufenden Tiefenbestimmung ihre Vorbereitungen treffen. Gleichzeitig können sie bei einer dauernden Kontrolle der Tiefen durch das Echolot den untersten Wasserschöpfer einer Serienmessung in der größtmöglichen Tiefe belassen, ohne Gefahr zu laufen, daß bei einem Treiben und einer Tiefenänderung der Wasserschöpfer durch eine Grundberührung beschädigt wird.

Während bei der praktischen Schiffahrt nur gelegentliche Lotungen notwendig werden, die dann vom Steuermannspersonal auf der Brücke ausgeführt werden, mußte auf dem Vermessungsschiff „Meteor" für die laufenden Lotungen besonderes Lotpersonal herangebildet werden, das seinen Dienst wachweise versieht.

Digitized by Google

## Vorläufige Ergebnisse.

Über die bisherigen Ergebnisse kann, bevor das ungeheure Material — bis jetzt sind im ersten halben Jahr 17 400 Lotungen aufgezeichnet — aufgearbeitet ist, nur ein vorläufiges Urteil gefällt werden. Mit größter Befriedigung muß festgestellt werden, daß das Programm im beabsichtigten Umfange bisher eingehalten werden konnte und daß trotz des Fehlens jeglicher Erfahrungen die Arbeiten mit den neuartigen Tiefsee-Echolotungen über Erwarten gut ausgefallen sind.

Es ist einleuchtend, daß gegenüber früheren Expeditionen ein viel genaueres Bodenprofil in einem Bruchteil der Zeit gewonnen werden konnte. Die Drahtlotungen, die trotzdem zur Gewinnung einer Grundprobe für die wissenschaftliche Forschung notwendig bleiben, sind in ihrer Häufigkeit durch die lange Zeit, die sie benötigen, beschränkt.

Die bisherigen Lotungen ergaben doch schon ein neues und sehr interessantes Bild und lassen, wenn auch die Gestalt des Meeresbodens in ihren Grundzügen dieselbe bleibt, eine erhebliche Änderung der Isobathenführung notwendig erscheinen.

Auf dem ersten Profil auf etwa 41,2° S wurden auf 16,3° W und 5,9° W Erhebungen bis zu 1830 und 1100 m gefunden. Diese Lotungen liegen 240 Seemeilen westlich und 190 Seemeilen östlich der Gough-Insel, so daß anzunehmen ist, daß sie zur mittelatlantischen Schwelle gehören, die hier demnach eine erhebliche Breite besitzen dürfte.

Ebenso wurde auf 39,5° S und 13,7° O eine Erhebung von 1280 m geringster Tiefe gelotet, wo bisher Tiefen von 4000 bis 5000 m angenommen wurden. Sie wird vielleicht in Verbindung mit der im Südosten liegenden Tiefe von 2591 m mit einem unterseeischen Rücken zusammenhängen, der vom Kap der Guten Hoffnung nach Südwest läuft.

Auch Profil II brachte manche neuen Ergebnisse. Beim Ablaufen von der afrikanischen Küste auf 28,2° S in der Höhe des Oranjeflusses wurde eine größere Ausdehnung des Kontinentalsockels nach Westen gefunden, als bisher bekannt war. Ferner zeigte wiederum der Walfisch- und auch der Rio Grande-Rücken eine größere Breite nach Osten und Westen, als bisher angenommen wurde. Auf dem Rio Grande-Rücken wurden Tiefen von 720 m gefunden.

Das Profil III auf etwa 48,5° S brachte entsprechende Erscheinungen in seiner Profilführung wie das Profil I.

Die in den Seekarten als fraglich bezeichnete Dinklage-Bank, die bis zu Tiefen von 80 bis 100 m aufsteigen soll, ist nicht gefunden worden, obwohl der Kurs zum Teil über die angebliche Position hinwegführte. Allerdings war eine kleine Abnahme der Tiefe zu verzeichnen, so daß die Vermutung bestehen bleibt, daß die Bank noch nördlicher liegen kann.

Neu wurde auf etwa 48° 13′ S und 8° 14′ O in 45 Seemeilen Ausdehnung eine Bank gefunden, die bis auf 560 m vom Meeresboden aufragte und die mit dem Namen „Meteor"-Bank belegt wurde.

Durch Ablaufen des Gebietes auf den verschiedensten Kursen wurde versucht, ein ungefähres Bild der Ausdehnung und Richtung der „Meteor"-Bank zu finden, was einschließlich zweier Lukaslotungen



Digitized by Google

eine Zeit von ungefähr 22 Stunden beanspruchte. Diese Arbeit hätte mit dem Drahtlot mehrere Tage in Anspruch genommen, ohne nur annähernd soviel Detail zu liefern.

Das südlichste Profil wird vermutlich Klarheit bringen, ob diese Bank mit dem Rücken, auf dem die Bouvetinsel aufsitzt, in Verbindung gebracht werden kann. Anscheinend hat sie auch eine Fortsetzung nach Norden, so daß sie vielleicht mit der südwestlich des Kaps auf Profil I gefundenen Erhebung zusammenhängen könnte.

Zusamenfassend kann bemerkt werden, daß die bisherigen Ergebnisse mit den Echoloten einen vollen Erfolg im Rahmen der Expedition bedeuten, und daß unzweifelhaft weitere interessante Feststellungen zu erwarten sind.

---

## Bericht über die chemischen Arbeiten.

Von **H. Wattenberg.**

Die Erforschung der räumlichen Verteilung wichtiger chemischer Eigenschaften des Meerwassers im Südatlantischen Ozean, sowie ihre Beziehungen zur Zirkulation, zur Bildung der Meereselemente und zur Verteilung des Planktons ist die Aufgabe der Chemie an Bord des „Meteor".

Um die Wasserzirkulation zu ermitteln, wird vor allem der Sauerstoffgehalt des Meerwassers ein wichtiges Hilfsmittel sein, das die Ergebnisse der Salzgehalts- und Temperaturbestimmungen bestätigt und vor allem dort ergänzt, wo diese an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angekommen sind. Dazu ist es natürlich nötig, ein solch dichtes Netz von Sauerstoffanalysen anzulegen, daß Quer- und Längsschnitte konstruiert werden können. Die wenigen bisher im Untersuchungsgebiet vorhandenen Analysen reichen nicht entfernt dafür aus, auch nur einen einwandfreien Querschnitt zu zeichnen.

So wurden denn auf Profil I 340, auf Profil II 507, auf Profil III 374 Sauerstoffanalysen nach der Methode von Winkler ausgeführt. Auf einer Station von 5000 m werden etwa 20 Tiefenproben untersucht, in folgender Anordnung: 0,50, 100, 200, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2250, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000 m Tiefe, außerdem, wenn möglich, in dem über der Grundprobe des Geologen stehenden Wasser. Bei Stationen, wo starke Differenzen, Sprungschichten usw. zu erwarten sind, werden noch die Tiefen 150 m, 250 m, 300 m, 500 m, 700 m, 900 m und 1100 m dazugenommen.

Für die geologisch-chemischen Probleme, wie die Bedingungen für die Kalkauflösung und Ablagerung hat das Kohlensäuregleichgewicht im Meerwasser die größte Bedeutung. Von den Faktoren, die dies Gleichgewicht charakterisieren, sind Kohlensäuredruck und Wasserstoffionenkonzentration am schnellsten und sichersten an Bord zu bestimmen.

Die Wasserstoffionenkonzentration wird nach der kolorimetrischen Methode von Sörensen und Palitzsch gemessen, wobei als Puffer Borax- und Borsäurelösung dient. Die Be-

Digitized by Google

stimmung geschieht sofort nach dem Heraufholen der Schöpfer und ist in wenigen Minuten auszuführen. Man hat damit zugleich ein wertvolles Hilfsmittel in der Hand, verfälschte Proben erkennen zu können, z. B. wenn ein Wasserschöpfer in einer falschen Tiefe geschlossen hat. Die Wasserstoffionenkonzentration ändert sich nämlich mit der Tiefe nach einer bestimmten Gesetzmäßigkeit, die für ein nicht zu großes Gebiet aus den Ergebnissen der umliegenden Stationen annähernd vorauszusagen ist. Man kann dann also gegebenenfalls die betreffende Tiefe mit der nächsten Serie wiederholen.

Auf Profil I wurden 360, auf Profil II 600, auf Profil III 517 Bestimmungen ausgeführt. Auf eine Station von 5000 m z. B. entfallen Analysen aus 27 verschiedenen Tiefen.

Auf den Profilen mit besserem Wetter soll außerdem die Wasserstoffionenkonzentration auf elektrometrischem Wege gemessen werden mit Hilfe der Chinhydron-Elektrode von Biilman, die u. A. den großen Vorzug der einfachen Handhabung vor der Wasserstoffelektrode voraus hat. Es ist daher zu hoffen, die exaktere elektrische Messung damit bordfähig gestalten zu können.

Die Kohlensäuredruckanalysen werden mit dem von A. Krogh beschriebenen Apparat ausgeführt, der hier an Bord ausgezeichnet funktioniert. Wenn genügend Wasser zur Verfügung steht, werden jetzt auf jeder Station 6 bis 8 Bestimmungen gemacht. Die Anordnung richtet sich nach den zu erwartenden Verhältnissen, um möglichst charakteristische Schichten zu erfassen.

Zur Prüfung der Beziehung zwischen Salzgehalt und der an Kohlensäure gebundenen Basenmenge, der Alkalinität, werden in den verschiedensten Tiefen Alkalinitätsbestimmungen nach der Methode von Kjeldahl in der von Ruppin angegebenen Form ausgeführt. Bisher ist so in 40 Proben die Alkalinität gemessen worden.

Sowohl für manche geologischen Fragen wie vor allem für unsere Kenntnis von der Ernährung des Planktons ist die Bestimmung der im Meerwasser vorhandenen Phosphate bzw. Phosphorsäure von großem Interesse. Nun ist neuerdings von E. G. Moberg eine Methode geschaffen worden, um diese äußerst geringen Mengen einigermaßen exakt bestimmen zu können. Diese Methode hat sich auch auf dieser Expedition nach den bisherigen Ergebnissen als sehr brauchbar erwiesen. Sie beruht auf der kolorimetrischen Messung der Blaufärbung, die durch eine mit Zinnchlorür hervorgerufene Reduktion einer complexen Phosphormolybdänsäure entsteht. Auf jeder Station werden Proben aus etwa 12 bis 15 Tiefen untersucht, im allgemeinen in folgender Anordnung: 0, 50, 100, 300, 500, 700, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 5000. Auf Profil I wurden 110 Phosphorsäurebestimmungen ausgeführt, auf Profil II 286, auf Profil III 289.

Ein weiterer sehr wichtiger Faktor für die Planktonernährung sind die Stickstoffverbindungen, insbesondere Ammoniumsalze, Nitrate und Nitrite. Die Bestimmung, die allerdings erst auf den weniger stürmischen Profilen ausführbar ist, soll nach einer neuen Methode von A. Krogh geschehen, wobei das Ammoniak mit Natronlauge in üblicher Weise in n/20 Schwefelsäure abdestilliert wird, die sich in einem kleinen Reagenzröhrchen befindet. Dann wird die



Digitized by Google

Schwefelsäure aus einer Mikrobürette mit n/20 Natronlauge zurücktitriert.

Diesen vielseitigen Anforderungen entsprechend ist das Laboratorium mit allen Hilfsmitteln eines normalen Landlaboratoriums ausgestattet. Vor allem steht so viel Platz zur Verfügung, daß die benötigten Apparate usw. dauernd aufgebaut bleiben können. Für die Bordverhältnisse mußte natürlich einiges modifiziert werden, worüber kurz ein paar Worte gesagt seien.

Zur Befestigung von Apparaten, Büretten usw. dienen Stative, die in die Tischplatten an vielen Stellen eingeschraubt werden können, für Flaschen, Glaskolben usw., federnde Messingbacken, die an den Tischrückwänden angebracht sind. Geheizt wird mit elektrischen Kochern und Öfen von Heräus, die ausgezeichnet funktionieren. Druckluft und Vakuum, die für viele Zwecke gebraucht werden, liefert eine rotierende elektrische Motorkapselpumpe, von der Leitungen zu den Arbeitsplätzen führen. Für Reparaturen an Glasapparaten usw. ist eine Glasbläserlampe vorhanden, die mit Wasserstoff und Druckluft betrieben wird. Ein Abzug mit Ventilator erlaubt das Arbeiten mit übelriechenden und giftigen Stoffen. Die benötigten ziemlich beträchtlichen Mengen destilliertes Wasser liefert ein elektrischer Destillierapparat von Lautenschläger, der pro Tag 10 bis 15 Liter produzieren kann. Für kolorimetrische Arbeiten nach Dunkelwerden gibt eine elektrische Lampe mit Blaufilter Licht von annähernd derselben Farbe wie das Tageslicht.

Alle Meßgeräte, wie Büretten, Pipetten, Meßkolben usw. sind von der Physikalisch-technischen Reichsanstalt nachgeprüft bzw. geeicht. Für die Chemikalien wurde die beste Qualität von Kahlbaum „zur Analyse" gewählt, für alle Glasgefäße Jenaer Geräteglas von Schott und Genossen, das auch beim Kochen kein Alkali abgibt, wodurch nicht unerhebliche Fehler bei den Alkalinitätsbestimmungen entstehen können.

Zur Bereitung der Normallösungen und der Pufferlösungen für die Wasserstoffionenkonzentration werden die Fixanal-Röhren von E. de Haën, Seelze, benutzt, die jeweils $^1/_{10}$ Äquivalent der betreffenden Substanz, eingeschlossen in Glasampullen, enthalten. Die Herstellung wird von Professor Böttger, Leipzig, kontrolliert, eine Gewähr für die Zuverlässigkeit der daraus bereiteten Lösungen. Sie haben sich als außerordentlich wertvoll erwiesen, denn es wäre bei dem großen Verbrauch an Lösungen und der langen Reisedauer sehr schwierig gewesen, die Lösungen in der genügenden Menge und Genauigkeit immer zur Verfügung zu haben.

Die Durchführung der Arbeiten in dem Maße, wie es geschieht, wäre nicht möglich, wenn nicht für die chemischen Arbeiten aus dem Vermessungspersonal des Schiffes zwei Laboranten zur Verfügung ständen, die längere Zeit vorher in Berlin im Kaiser-Wilhelm-Institut für Physikalische Chemie und im Institut für Meereskunde für diese Arbeiten ausgebildet wurden.

Bei der Einrichtung des Laboratoriums hat Herr Dr. Eisner vom Kaiser-Wilhelm-Institut seine wertvollen Erfahrungen in außerordentlich dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt.

Digitized by Google

Über die Ergebnisse läßt sich noch nichts Endgültiges sagen. Bei einer vorläufigen Betrachtung der Sauerstoffprofile sind jedoch schon einige interessante Tatsachen zu erkennen. Von Profil I und II wurden Querschnitte konstruiert, die ganz eindeutig den Antarktischen Zwischenstrom und den Nordatlantischen Tiefenstrom erkennen lassen, fast genau in den Tiefenstufen, die aus dem Längsschnitt von Merz-Wüst entnommen werden können. Im Kern dieser Ströme finden sich Maxima des Sauerstoffgehalts, in der mehr oder weniger ruhenden Grenzschicht, wo keine Zufuhr frischen, sauerstoffreichen Wassers stattfindet, ein Minimum. Auf Profil I südwestlich von Kapstadt, wo Westwinddrift auf den Agulhasstrom auftrifft, läßt sich das untersinkende sauerstoffreiche Oberflächenwasser bis in große Tiefen verfolgen, ein Beweis für die Existenz der Konvergenzlinien, die aus Salzgehalt und Temperatur nicht so deutlich zu erschließen ist. Ähnlich ist es auf Profil II, auf dem fast genau dort, wo nach der Karte der Oberflächenströme von Hans H. F. Meyer Konvergenzlinien zu erwarten sind, Sauerstoffmaxima das Minimum der ruhenden Zwischenschicht unterbrechen.

Auch in den in großen Zügen konstruierten Schnitten der Wasserstoffionenkonzentration traten im großen und ganzen dieselben Gesetzmäßigkeiten auf, einem Sauerstoffmaximum ein Minimum der Wasserstoffionenkonzentration entsprechend und umgekehrt. Bei der Abnahme des Sauerstoffgehalts in ruhenden Schichten infolge Oxydation organischer Substanz wird sich eben in demselben Maße das Oxydationsprodukt, die Kohlensäure, anreichern.

Bei den übrigen Faktoren ist es nicht gut möglich, vor der genaueren Durcharbeitung zusammen mit der Biologie, Ozeanographie und Geologie mehr als den vorstehenden Bericht über Anlage und Anzahl der untersuchten Proben zu geben.

Die photographische Ausrüstung, über die ich noch kurz zu berichten habe, ist entsprechend dem Rahmen der übrigen wissenschaftlichen Ausrüstung in jeder Beziehung modern und vollkommen. Es sind als Expeditionsapparate vorhanden, alles im Format 9 · 12, eine Ica-Tropica mit Doppelplasmat 1 : 4, eine Spiegelreflexkamera mit Zeiß-Tessar 1 : 4,5 und Zeiß-Teletessar 1 : 6,3, eine Ica-Tropika mit Protar-Satzanastigmat 1 : 2 und eine Leica-Kamera für Kinofilmformat mit 36 Aufnahmen.

Das gesamte photographische Aufnahmematerial ist der Expedition von der „Aktien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation" unentgeltlich zur Verfügung gestellt worden. Wir sind der Firma zu größtem Dank verpflichtet; ihre Agfa-Chromoisolarplatten, Agfa-Extra-Rapidplatten und Agfa-Filmpacks haben sich sämtlich unter allen vorkommenden Verhältnissen ausgezeichnet bewährt.

Digitized by Google

# Bericht über die meteorologischen Arbeiten.

Von J. Reger und E. Kuhlbrodt.

Die Durchführung fortlaufender meteorologischer Beobachtungen zwei Jahre hindurch in den verschiedensten Teilen des Atlantischen Ozeans ist für die maritime Meteorologie, allgemein für die Erforschung der wesentlichsten meteorologischen Probleme von großer Bedeutung. Besonders wertvoll ist die Möglichkeit, durch systematische aerologische Messungen grundlegende Ergebnisse zu gewinnen in bezug auf die vor allem wichtige Zirkulation der Atmosphäre. Das ist die meteorologische Hauptaufgabe, wie ja ganz entsprechend die Erfassung der großen Atlantischen Wasser-Zirkulation das Hauptziel der Expedition auf hydrographischem Gebiet ist.

Die üblichen meteorologischen Schiffsbeobachtungen, wie sie in den Schiffstagebüchern niedergelegt werden, genügen für die hauptsächlichsten klimatischen Zwecke, bedürfen jedoch dringend der Ergänzung: einmal durch genauere, dann durch ausführlichere Messungen — eine Aufgabe, welche an Land den Observatorien zufällt. Der „Meteor" ist das schwimmende Observatorium, gut und reichlich ausgerüstet. Erfahrungen über die zweckmäßige Ausrüstung einer Schiffsstation liegen nur recht wenige vor; es gilt, diese jetzt zu sammeln, so besonders bezüglich der zuverlässigen Registrierung der meteorologischen Elemente, die vor allem notwendig ist.

## I. Beobachtungen in den Bodenschichten.

1. Terminmessungen. Regelmäßig durchgeführt werden von den Meteorologen drei Terminmessungen täglich, um 7, 14 und 21 Uhr Ortszeit. Gemessen werden hierbei: Luftdruck, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Wassertemperatur, Bewölkung nach Form und Bedeckung, Windrichtung und -stärke, Seegang (Dünung), Sicht. Diese Beobachtungen werden auch als Basis für die Aufzeichnungen der Registrierapparate benutzt. Ferner wird von der Brücke außer den vierstündigen üblichen Beobachtungen die Bewölkung und Wassertemperatur sowie der Wind jede Stunde gemessen. Das Stationsbarometer ist ein von der Deutschen Seewarte geliehenes, besonders ausgesuchtes Marinebarometer, das sich durch sehr geringes „Pumpen" auszeichnet, so daß es auch bei gröbster See einwandfrei abzulesen ist; es ist mittschiffs im Zwischendeck ziemlich genau in gleicher Höhe mit dem Meeresspiegel aufgehängt. Die Thermometerhütte steht frei auf dem Dach des Kartenhauses auf der Brücke in 9 m Höhe. Sie ist dort (im allgemeinen) vorzüglich ventiliert. Außer in der Hütte werden Temperatur und Feuchtigkeit auch mit dem Aßmannschen Aspirations-Psychrometer gemessen, vom frei ausgebauten Lotpodest der Brücke aus, jeweils in Luvseite.

2. Registrierungen. Der Luftdruck wird mit drei Barographen registriert, welche sich in den Kammern der Meteorologen befinden, etwa in Höhe des Meeresspiegels. Zwei Instrumente sind Normalmodelle, das eine mit einer Wochen-, das andere mit einer Monatsuhr, letzteres um die mehrtägigen großen Luftdruckwellen zur

Digitized by Google

anschaulichen Darstellung zu bringen. Das dritte Instrument ist ein großes Modell mit Drei-Tage-Uhr, welches die kleinen Luftdruckänderungen (z. B. tägliche Periode) bequemer abzulesen erlaubt. Die Lufttemperatur wird registriert mit einem normalen Thermographen, welcher sich in der Hütte befindet. Bei der geringen Amplitude der Temperaturschwankungen sind die bei nicht ausreichender Ventilation teilweise doch vorhandenen Fälschungen der Hüttenwerte durch die Schiffswärme sehr störend. Um wirklich einwandfreie Temperaturen zu bekommen, wurde eine elektrische Fernthermometeranlage geschaffen. Es sind vier Widerstandsthermometer vorhanden: eins ganz vorn am Bug-Flaggenstock, eins ganz achtern am Heckflaggenstock, eins an der Spitze des Fockmastes in 28 m Höhe und schließlich eins zur Kontrolle in der Thermometerhütte auf dem Kartenhaus. Die Thermometer sind also so frei wie möglich exponiert. Es gelang, ein für unsere Zwecke besonders zugerichtetes Schreibgerät zu bekommen, welches im Laboratorium aufgestellt ist und fortlaufend die Temperaturen registriert, in einem besonders großen Maßstabe, der alle Feinheiten hervorragend erkennen läßt. Die Anlage, welche in dieser Art auf einem Schiffe zum ersten Male Anwendung findet, stammt von der Firma Hartmann und Braun, Frankfurt a. Main.

Zur Registrierung der Luftfeuchtigkeit sind zwei Hygrographen vorhanden, die abwechselnd in der Hütte auf dem Kartenhaus aufgestellt werden, da wegen Ansatzes von Salz und Ruß auf dem Haarbündel von Zeit zu Zeit ausgewechselt werden muß. Sie haben eine Zwei-Tage-Uhr, um auch die kleinen Feuchtigkeitsschwankungen gut herauskommen zu lassen.

Zur einwandfreien Messung und Aufzeichnung der Windstärke ist eine besondere Anemometeranlage geschaffen. Es sind drei Anemometer vorhanden, eins am oberen Ende des Flaggenstockes am Bug, eins entsprechend am Heckflaggenstock und eins ganz an der Spitze des Fockmastes in 31 m Höhe. Alle drei, die also dem Winde völlig frei ausgesetzt sind (von den unteren jeweils das der Luvseite), registrieren fortlaufend auf einem Chronographen im Laboratorium. Aus der so gemessenen Stärke des scheinbaren Windes ergibt sich der wahre mit Hilfe der stündlichen Beobachtung der Windrichtung und der stets bekannten Fahrtrichtung und -geschwindigkeit des Schiffes. Die Auswertung des wahren Windes geschieht mit Hilfe eines von der Deutschen Seewarte gelieferten „Winddreiecks".

Der Niederschlag wird ebenfalls registriert in einem Hellmannschen Regenschreiber, welcher auf der Schanze seinen Platz gefunden hat und mit einem Windtrichter versehen wurde. Aus Platzmangel war es nicht möglich, ihm eine kardanische Aushängung zu geben; es ist auch fraglich, ob sie besonders zweckmäßig wäre. Ein zweites Instrument stand ursprünglich auf der Back, mußte aber weggenommen werden, als die Wanten der neuen Raatakelage angebracht wurden; ein anderer geeigneter Platz war nicht aufzufinden. Zur gegenseitigen Kontrolle dient übrigens ein einfacher Regenmesser, den Dr. Schumacher für seine Verdunstungsmessungen an der Reling der Schanze kardanisch aufgehängt hat.

Digitized by Google

3. Strahlungsmessungen. Die Sonnenstrahlung ist Energiequelle und letzte Ursache aller Vorgänge in der Atmosphäre und Hydrosphäre. Strahlungsmessungen wurden daher, bei ihrer Wichtigkeit für das Arbeitsgebiet der Expedition, in das Programm aufgenommen. Auf hoher See wurden erst auf einigen wenigen Seereisen in jüngster Zeit Messungen der Intensität der Sonnenstrahlung durchgeführt, es liegt also auch hier für die Expedition ein fast unbearbeitetes Gebiet vor. An Instrumenten sind vorhanden: das Michelson-Aktinometer, geeicht am meteorologischen Observatorium Potsdam, und das Universal-Aktinometer von Hartmann und Braun nach Linke, geeicht vom Geophysikalischen Institut Frankfurt a. Main. Die Instrumente werden auf das kardanische Stativ des Spiegeltheodoliten gesetzt.

Leider sind an Bord unseres kleinen Schiffes die Verhältnisse für diese feinen Messungen nicht günstig. Die Hauptschwierigkeit ist, die Sonne genügend lange „festzuhalten", d. h. sie senkrecht in die Öffnung des Instruments scheinen zu lassen, was trotz der kardanischen Aufhängung bei stärkerem Schlingern und besonders bei den vorkommenden Steuerschwankungen des Kurses (rasche Azimutänderungen) oft nicht gelingt. Die einzelnen Messungen müssen aus diesem Grunde oft wiederholt werden, wodurch sich die Reihen über relativ lange Zeit hinziehen. Dazu kommt die Schwierigkeit, auf dem kleinen Schiff einen geeigneten freien, gegen direkten Wind geschützten Platz zu finden und besonders von der störenden Rauchfahne freizukommen.

Auf der Überfahrt nach Südamerika konnten nur zwei Reihen an zwei Tagen gemessen werden. Auf Profil I war wegen schlechten und stürmischen Wetters und heftigen Schlingerns keine einzige Messung möglich, auf Profil III nur an einem Tage mit vier Reihen. Auf Profil II auf 28 bis 30° Breite konnten mehr Messungen gemacht werden, im ganzen zwanzig Reihen an elf Tagen. Die niederen Breiten werden das hauptsächlichste Arbeitsgebiet für Strahlungsmessungen sein.

Zur Registrierung der Gesamtstrahlung (Himmels- und Sonnenstrahlung) ist an der B.B.-Seite des Achterdecks ein Strahlungsschreiber kardanisch aufgestellt, der nach Angaben von Dr. Robitzsch in Lindenberg gebaut wurde. Bei der Überfahrt nach Buenos Aires hat er in den Tropen und Subtropen mehrere brauchbare Reihen geliefert. Auf den südlichen Profilen ist er wegen des meist starken Schlingerns nur wenig benutzbar. Teilweise mußte er wegen der überkommenden Seen ganz entfernt werden. Viel Störungen erleidet er auch durch die Rauchfahne und Takelage.

Für die Messung der nächtlichen Ausstrahlung ist der Tulipan vorhanden. Mit diesem Instrument werden nicht Augenblickswerte beobachtet, sondern der Tulipan wird nach Sonenuntergang frei gegen den Himmel exponiert (auf dem Schlingertisch) und vor Sonnenaufgang abgelesen, so daß man den Summenwert der Ausstrahlung während der ganzen Nacht erhält. Geeignete klare Nächte sind naturgemäß sehr selten, bisher wurde mit dem Instrument in fünf Nächten auf Profil II gemessen.

Digitized by Google

II. Beobachtungen in den höheren Luftschichten.

Die aerologischen Aufstiege zur Erforschung der höheren Luftschichten gehören zu dem meteorologischen Hauptarbeitsgebiet. Die systematische Durchführung dieser Messungen über eine Zeit von zwei Jahren ist zweifellos von großer Bedeutung für die meteorologische Wissenschaft. Aus früherer Zeit liegen aerologische Beobachtungen aus dem Expeditionsbereich, besonders von dem Südatlantischen Ozean, nur sehr wenige vor. Die Aufgabe ist also sehr lohnend. Sie ist, wie schon anfangs ausgeführt, von größter Wichtigkeit für die Erkenntnis des meteorologischen Grundproblems: der allgemeinen atmosphärischen Zirkulation; denn die auf dem weiten Gebiet des Atlantischen Ozeans erzielten Ergebnisse werden wertvolle Schlüsse auf den Gesamtkreislauf der Atmosphäre überhaupt ermöglichen. Gerade die gleichmäßige Verteilung der aerologischen Aufstiege über den Ozean, ferner die lange Dauer über alle Jahreszeiten und die große Zahl der Messungen ist das wesentliche bei der Erfassung dieser Aufgabe. Zufälligkeiten, wie sie vereinzelten Messungen so stark anhaften, werden hierdurch erkannt. Der Umstand, daß Kenntnisse erworben werden über die unperiodischen Schwankungen im Zustand der freien Atmosphäre, ist ein großer Vorteil der langen Expeditionsdauer. Es hat sich mehr und mehr erwiesen, daß die Veränderlichkeit der Windverhältnisse auch in den Tropen wesentlich größer ist als bisher angenommen, die Winde in allen Höhen schwanken beträchtlich; so gibt es einen Antipassat im alten Sinne nicht. Art und Größe dieser Schwankungen festzustellen und vielleicht Gesetzmäßigkeiten zu finden (in Beziehung zur Wetterlage), ist eine wichtige Aufgabe.

1. Pilotballonaufstiege. Aufstiege mit Pilotballonen zur Erforschung der Höhenwinde lassen sich — das ist ein großer Vorteil der Methode — immer durchführen, unabhängig vom Verhalten des Schiffes. Es werden in der Regel zwei Aufstiege am Tage gemacht. Ein Hindernis sind die Wolken; es gilt daher, alles darauf einzurichten, um günstige Momente in der Bewölkung auszunutzen, d. h. die Aufstiege müssen möglichst schnell, mit großer Steiggeschwindigkeit der Ballone, ausgeführt werden, um möglichst große Höhen zu erzielen.

Aus diesem Grunde werden große Gummiballone verwendet, welche so gefüllt werden, daß sie mit einer Steiggeschwindigkeit von mindestens 250 m, meist aber mit 400 m in der Minute, steigen, daß aber trotzdem die Höhe, in welcher sie platzen, sehr hoch liegt. Aus diesem Grunde ist auch von einer eigenen Entwicklung des Wasserstoffs abgesehn worden, weil hierdurch viel Zeit verloren geht; der Wasserstoff wird von der Heimat regelmäßig nachgeliefert in komprimiertem Zustand in großen Stahlflaschen, aus welchen die Füllung der Ballone in wenigen Minuten geschieht.

Das Anvisieren des Ballons geschieht mit dem von der Deutschen Seewarte gelieferten Spiegeltheodoliten[1]). Das Instrument, an dem

[1]) Siehe A. Wegener und E. Kuhlbrodt, Der Spiegeltheodolit für Pilot- und freie Registrierballonaufstiege auf See: Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie 50, 1922, Seite 241—244; ferner A. Wegener und E. Kuhlbrodt, Pilotballonaufstiege auf einer Fahrt nach Mexiko März bis Juni 1922. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte 40, Nr. 4, S. 13—19: Anweisung für Pilotballonaufstiege auf See.

Digitized by Google

inzwischen noch einige Verbesserungen angebracht wurden, bewährt sich vorzüglich. Gemessen werden Höhenwinkel des Ballons über der Kimm und Azimut in bezug auf die Schiffsachse. Kurs und Geschwindigkeit des Schiffes sind bekannt. Bei jeder Beobachtung wird gleichzeitig der Kompaß abgelesen; das ist nicht nur notwendig, wenn das Schiff auf Station auf der Stelle manövriert, sondern auch in Fahrt, da die Steuerschwankungen auf unserem kleinen Schiffe bei schlechtem Wetter erhebliche Beträge erreichen.

Die Steiggeschwindigkeit der benutzten großen Ballone ist nicht genau bekannt. Aus diesem Grunde wurden Basisgeräte (Entfernungsmesser) der Marine mitgenommen. Mit diesen wird fortlaufend die Entfernung des Ballons gemessen, aus welcher sich dann die jeweilige Höhe ergibt.

Über den Umfang der bisherigen Pilotballonaufstiege gibt die folgende Tabelle Auskunft:

| Strecke | Zeit 1925 | Zahl der Aufstiege | Mittlere Höhe | Zahl der Aufstiege | | Maximalhöhe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | > 5000 m | > 10 000 m | |
| Probefahrt nach Teneriffa: | 24. I. bis 10. II. | 13 | 5220 | 4 | 3 | 14 700 |
| Kanal — La Plata | 21. IV. bis 24. V. | 50 | 5020 | 19 | 11 | 16 800 |
| Profil I | 4. VI. bis 12. VII. | 58 | 1500 | 4 | — | 8 320 |
| „ II | 28. VII. bis 5. IX. | 69 | 4160 | 20 | 9 | 16 200 |
| „ III | 19. IX. bis 25. X. | 42 | 3400 | 11 | 4 | 12 800 |

Die bei weitem meisten Aufstiege endeten mit Eintauchen in Wolken oder Verschwinden hinter niedrigeren Wolken. Die erreichten Höhen sind also in erster Linie eine Funktion der Bewölkung. Die ungünstigen Bewölkungs- und Witterungsverhältnisse der südlichen Profile spiegeln sich deutlich in den obigen Zahlen ab, so konnten auf Profil III an sieben Tagen wegen dichten Nebels keine Aufstiege gemacht werden. Die bei den Ballonvisierungen gewonnene sehr häufige Feststellung der Wolkenhöhen ist übrigens ihrerseits eine wertvolle Beigabe.

Es kann nicht unerwähnt bleiben, daß die allgemein sehr störende starke Rauchfahne des Schiffes auch schon vielen Pilotaufstiegen ein vorzeitiges Ende bereitet hat.

Wenn die Bewölkung rasch wechselt oder die Winde sehr stark sind, ist die Erreichung größerer Höhen mit Pilotballonen oft nicht möglich. In diesen Fällen ist zur Ergänzung der Aufstiege die „Schießmethode" vorgesehen, bei welcher die Winde in den weiteren Höhen mit dem an Bord vorhandenen Geschütz „erschossen" werden. Es wird besonders präparierte Rauchmunition hochgeschossen in Wolkenlücken und die entstehende intensive, hervorragend sichtbare Rauchwolke ganz entsprechend wie bei den Ballonen mit Spiegeltheodolit und Basisgerät avisiert. Diese Methode, mit welcher die Höhenwinde bis über 7000 m in ganz kurzer Zeit gemessen werden, gelangte aus Gründen, auf die hier nicht eingegangen werden soll, erst in wenigen Fällen zur Anwendung, soll aber künftig bei den betreffenden Wetterverhältnissen laufend angewandt werden.

Digitized by Google

Zur Ergänzung der aerologischen Messungen dienen die Wolkenzugbeobachtungen, besonders die der hohen Cirruswolken. Die Ci-Wolken werden systematisch, sofern überhaupt möglich — nur solche Wolken, die einen genügend scharfen Umriß haben, sind zur Beobachtung geeignet — durch Anpeilen mit dem Spiegeltheodoliten und Entfernungsmesser nach Zugrichtung und -geschwindigkeit gemessen. Bisher wurden an 40 solcher Wolkenmessungen ausgeführt.

2. Drachenaufstiege. Um auch die Temperatur- und besonders die Schichtungsverhältnisse in den unteren Kilometern der freien Atmosphäre zu erforschen, werden nach Möglichkeit Drachenaufstiege gemacht. Zum Antrieb der Drachenwinde dient ein seefest gekapselter Bergmann-Elektromotor. Die Geschwindigkeitsregulierung wurde anfangs durch eine Friktionsscheibe vermittelt. Dies führte jedoch bald, wie übrigens von fachkundiger Seite schon vorhergesagt worden war, zu so vielen Versagern und machte einen solchen ohrenbetäubenden Lärm, daß bei dem ersten Aufenthalt in Buenos Aires ein Widerstandsvorgelege zur Regulierung der Tourenzahl eingebaut wurde. Seitdem funktioniert der Windenantrieb gut. Die Winde selbst ist ein Modell der Firma Eulitz-Berlin in sehr solider Ausführung. Als Drachen werden ausschließlich die sog. Schirmdrachen, gebaut von O. Schreck-Niederschöneweide, verwendet. Sie haben den großen Vorteil, daß sie, zerlegt, leicht unterzubringen sind. Ihre Stabilität ist sehr gut, solange der Stoff intakt ist. Gebrauchsfertig aufgestellt lassen sich Drachen an Bord des kleinen Schiffes nicht unterbringen. Sie müssen nach jedem Aufstieg auseinandergenommen und in einer Last verstaut werden. Das erhöht natürlich den Verschleiß und hat außerdem den Nachteil, daß man niemals einen auf Stabilität schon erprobten Drachen in die Luft bringt, weil bei dem Neuaufstellen und Spannen leicht eine Unsymmetrie in den Verspannungen eintreten kann. Von der am Achterdeck aufgestellten Drachenwinde bis zum Achtersteven mit dem Flaggenstock sind 8 m. Auf diesem kleinen Fleckchen müssen Drachen hochgehen und landen. Die schon auf dem „Planet" und von Hergesell angewandte Methode, den Drachen an einer Gaffelrolle hochzuziehen, leistet beim Aufstieg und, umgekehrt angewandt, auch beim Landen gute Dienste. Auf Einzelheiten der Drachentechnik an Bord kann hier nicht eingegangen werden.

Auf der Überfahrt nach Buenos Aires konnten neun Aufstiege gemacht werden. Davon waren die ersten beiden noch im Bereiche der von Schott als die „Marokkanische" bezeichneten Region. Erst in der Nähe der Kap-Verdischen Inseln kamen wir in das NE-Passatgebiet. Mit südlichem Kurse, der aus nautischen Gründen keine zeitraubenden Abweichungen erlaubte, wurde der Wind größtenteils totgefahren, und das relativ kleine Gebiet war rasch durchquert, ohne daß ein Drachenaufstieg zustandekommen konnte. Nur ein Registrierballonaufstieg, bei dem jedoch keine große Höhe erreicht wurde, zeigt die typische Temperaturverteilung im NE-Passat bis 5000 m. Der speziellen Erforschung dieses Gebietes werden die drei letzten Profile der Expedition dienen.

Digitized by Google

Vier Drachenaufstiege fanden sodann im Bereiche des SE-Passates statt, der bis etwa 22° S-Breite sich geltend machte, drei weitere in der veränderlichen südamerikanischen Küstenregion.

Das Profil I in der Region der „braven Westwinde" war für Drachenexperimente recht ungeeignet. Von den sieben, auch nur teilweise gelungenen Aufstiegen drängen sich vier ganz im Westen zusammen, während auf der übrigen weiten Strecke nur noch drei Auf-

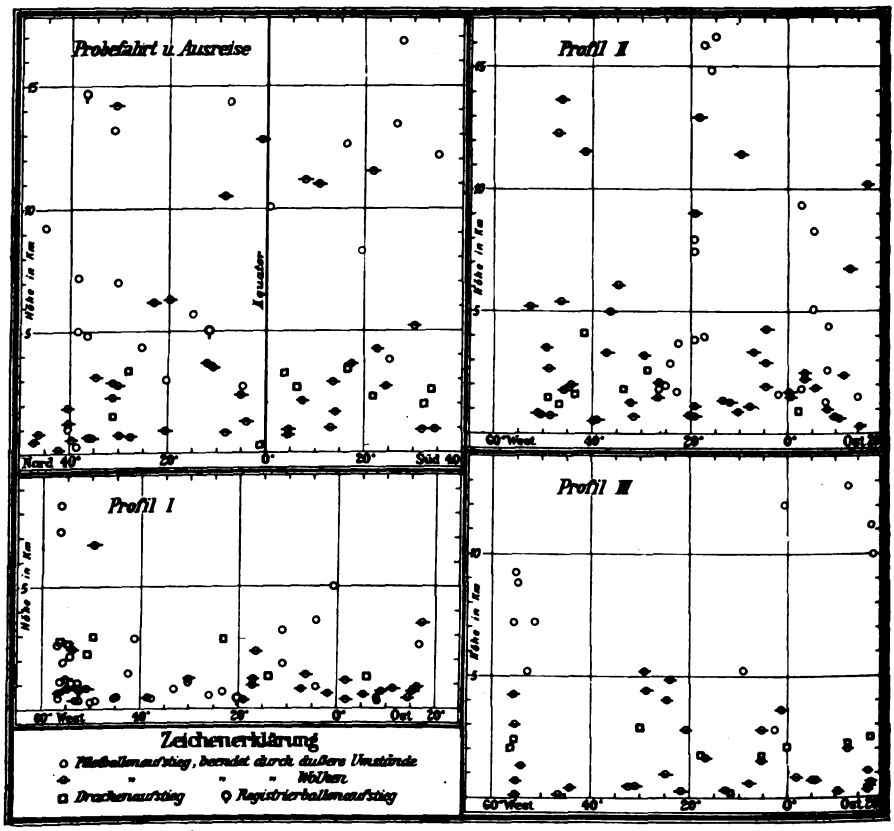



Abb. 5. **Aerologische Arbeit bis Ende des Profils III.**

stiege Ergebnisse brachten. Die immer wieder unternommenen Versuche führten leider zu einem ziemlich bedeutenden Materialverlust.

Auf Profil II herrschten wesentlich bessere Verhältnisse, jedoch zwang der geringe Bestand an Apparaten zu sehr vorsichtigem Arbeiten. Teilweise war auch so wenig Wind, daß nicht einmal mit Gegenanfahren ein Drachen hochgebracht werden konnte. Einige Tage mußten dadurch ausfallen, daß die beschädigte Gaffel durch eine neue ersetzt wurde. So ergab dieses Profil nur sieben Aufstiege.

Das dritte, auch wieder in der Westwindzone gelegene Profil lieferte neun Aufstiege mit sehr interessanten Ergebnissen.

3. Registrierballonaufstiege. Eine weitere aerologische Beobachtungsmethode, die im Verlaufe der Expedition beson-

Digitized by Google

ders in den Subtropen und Tropen zur Anwendung gebracht werden wird, ist die der Registrierballonaufstiege. Damit soll vor allem die Höhenlage der Stratosphäre und überhaupt der Temperaturverlauf bis zu großer Höhe bestimmt werden. Hergesell hat diese Methode vom fahrenden Schiff aus bereits in den Jahren 1905/06 erfolgreich angewandt. Auf der Vorexpedition wurde ein Registrierballonaufstieg in der Nähe der Kanaren bis zu 14,7 km Höhe gemacht, während der Überfahrt nach Buenos Aires ein zweiter in den Tropen, der jedoch nur 5000 m Höhe erreichte. Auf den südlichen Profilen im Bereiche der Westwinde hat sich bis jetzt keine Gelegenheit geboten, diese Versuche mit einiger Aussicht auf Erfolg unternehmen zu können. Grundbedingung dafür ist nämlich, daß die Bewölkungs- und Windverhältnisse eine Verfolgung mit dem Schiffe und dadurch ein Wiederfinden gestatten.

Die graphischen Darstellungen (Abb. 5) zeigen die auf den einzelnen Profilen bei den Pilotballon-, Drachen- und Registrierballonaufstiegen erreichten Höhen; sie geben eine anschauliche Vorstellung über den Umfang der bisherigen aerologischen Messungen.

---

# LITERARISCHE BESPRECHUNGEN.

Mecking, Ludwig: Die Polarländer. (Allgemeine Länderkunde, begründet von Wilhelm Sievers, neu hrsg. von Hans Meyer.) Leipzig, Bibliographisches Institut, 1925. XII. 158 S. 7 T., 17 Abb., 2 K. 8°. Rudolphi, Hans: Die Polarwelt (Jedermanns Bücherei). Breslau, F. Hirt, 1926. 144 S., 44 Abb. 8°. Nordenskjöld, O.: Nord- und Südpolarländer; Reck, Hans: Island und die Färöer (Enzyklopädie der Erdkunde, hrsg. von O. Kende). Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1926. 85 S., 7 T. 8°.

Der grundlegende Unterschied der beiden ersten Werke ist schon im Titel ausgedrückt. Legt Mecking den Hauptwert auf Gliederung und Schilderung einzelner „Länderindividuen", so beschränkt sich Rudolphi im wesentlichen auf eine Darstellung der allgemeinen polaren Landschaftszüge. Während aber Mecking die nördlichsten Festlandssäume Asiens und Amerikas, die deutlich polaren Charakter tragen, als Einzellandschaften behandelt, gibt Rudolphi im speziellen Teil nur eine Schilderung der polaren Inseln. Diese Inkonsequenz Rudolphis dürfte auf ökonomischen Gesichtspunkten beruhen, da der Bearbeiter Asiens die gleichen Gebiete noch einmal besprechen würde; jedoch hat Mecking m. E. mit Recht diesen Übelstand auf sich genommen. Kann man mit Meckings Gliederung der Polarwelt im allgemeinen einverstanden sein, so hat ihm die perspektivische Verkürzung einen Streich gespielt, wenn er europäische Einzelgebiete, etwa gar die Bäreninsel, auf eine Stufe mit der gesamten sibirischen Polarzone stellt. Die Einteilung des Südpolargebiets dürfte in manchem noch als vorläufig zu betrachten sein; zu fehlen scheint mir, im Gegensatz zur ausführlichen Behandlung des Nordpolarmeeres, die Landschaft des antarktischen Meeres, das auch im allgemeinen Teil als Gesamterscheinung nur in ein paar Zeilen gestreift wird. Überhaupt ist der allgemeine Teil bei Mecking doch etwas kurz fortgekommen; selbst das Klima des Nordpolargebiets erhält nur zwei Seiten zugebilligt, und schmerzlich vermißt man eine Übersicht, die hier die Klimaverhältnisse der verschiedenen Landschaften zu vergleichen gestattet.

Eine Mittelstellung zwischen beiden Werken nimmt in dieser Beziehung die Arbeit von Nordenskjöld ein. Er geht nach kurzer Einleitung, die der Abgrenzung der Polargebiete dient, auf die einzelnen Länder des Nordpolargebiets ein, ohne in der Gliederung auch nur annähernd so weit zu gehen wie Mecking. Auf eine Beschreibung südpolarer Einzellandschaften verzichtet er ganz. Die geologischen Verhältnisse treten dabei neben dem Klima stark in den

Digitized by Google

Vordergrund. Erst zum Schluß kommt der Verfasser zu einer zusammenfassenden Darstellung der Polarnatur in ihrer Gesamtheit, die im Versuch einer Einteilung in natürliche Landschaften gipfelt. Besonders reizvoll ist dabei zu verfolgen, wie vieles dem im Felde tätigen Forscher noch zweifelhaft erscheint, was auf dem Wege durch die Literatur bei Mecking und Rudolphi schon zur anscheinend sicheren Erkenntnis geworden ist. So ist Nordenskjöld z. B. von der Einheitlichkeit des antarktischen Kontinents noch keineswegs überzeugt. Überhaupt legt Nordenskjöld großen Wert auf den Hinweis auf noch strittige Fragen und beschäftigt sich in einem Schlußkapitel mit den Hauptaufgaben künftiger Polarforschung. Allerdings wird vom länderkundlichen Gesichtspunkt aus diese Darstellungsart zu einer gewissen Schwäche des Werkes; gelangt der Leser doch über der Erörterung an sich gewiß wichtiger Einzelprobleme nicht leicht zu einem Gesamteindruck der behandelten Landschaft.

Alle drei Verfasser berücksichtigen ausgiebig die neue Literatur; wertvoll sind die vielfachen Hinweise Nordenskjölds auf schwerer zugängliche ausländische Arbeiten, ebenso wie die ausführlichen Schriftenverzeichnisse von Mecking und Rudolphi. Der vorzüglichen Ausstattung von Meckings Werk entspricht die technische Ausführung der Abbildungen nicht immer.

Die „Polarländer" Meckings, reich an Umfang und Einzelinhalt, wiewohl mitunter etwas trocken in der Darstellung, bieten als würdiges Glied in der Kette der neuerscheinenden Sievers'schen Länderkunden eine zuverlässige Grundlage weiterer Arbeit. Rudolphi gibt eine anschauliche und angenehm lesbare Darstellung der kennzeichnenden Züge der Polarwelt. Nordenskjöld öffnet aus reicher Erfahrung im arktischen und antarktischen Gebiet einen weiten Blick auf offene Probleme und unbekannte Strecken dieser Länderräume. So leistet jedes der drei Werke in seiner Art der Erkenntnis wertvolle Dienste; vereint ergänzen sie sich in glücklicher Weise.

Es bleibt zu wünschen, daß neben die wissenschaftliche Durchdringung der Polarwelt durch deutsche Arbeit auch ein entsprechender Anteil an der Erschließung durch die Tat treten möge, auf deren nächste Ziele Nordenskjöld wiederholt hinweist; denn fast nur noch hier auf der Erde, insbesondere in der Antarktis, winkt dem Einsatz höchster moralischer und körperlicher Leistung, unterstützt durch neue technische Mittel, als Preis die Entschleierung neuer gewaltiger Räume. *Fritz Loewe.*

Haushofer, K.: Japan und die Japaner. Eine Landeskunde. Leipzig, B. G. Teubner, 1923. 166 S., 12 K. 8°.

Das wenig umfangreiche, jedoch sehr inhaltvolle Werk hat sich bereits eine Stellung errungen. Es behandelt: 1. Lage und geologischen Bau Japans, 2. die Bevölkerung und ihre Geschichte, 3. das Verhältnis des einzelnen und der Familie zu Recht und Staat, 4. die staatliche Lebensform und ihre Entwicklungsgeschichte, 5. Siedlung, Verkehr und Wirtschaft.

Folgendes sei über das an Bewegungsfreiheit reiche Inselvolk, welches während der letzten zwei Geschlechter viel Nervenkraft fordernde Umformungen erfahren hat, erwähnt. Die heute einheitliche japanische Rasse ist hervorgegangen aus Malayen, einer koreanisch-mandschurischen, nord- und südchinesischen Beimischung und einer paläo-asiatischen, den Ainu verwandten Grundrasse. Diese Mischrasse übernahm im 6. bis 7. Jahrhundert n. Chr. auf dem Wege über Korea Buddhismus und Schrift, chinesische Staatsphilosophie und Staatsstruktur. Jahrhundertelang erhielt sich das Land mit einer Bevölkerung von 26—27 Millionen stabil und abgeschlossen, was durch die dem Festland abgekehrte, dem großen Ozean zugewandte Gestaltung der größten Insel, Hondo, begünstigt war, bis 1854 die Öffnung des Landes von außen her erfolgte.

Japan ist ein ausgesprochener Männerstaat. Die Eigenart und Entwicklung der Frau wurde dem Staatszweck geopfert. Feiner Natursinn und das Bedürfnis eines innigen Zusammenlebens mit der Natur sind über den ganzen Inselbogen verbreitet, ebenso Vertrautheit mit dem Meer wie mit dem Gebirge. Katastrophen, wie Taifune und Erdbeben, hatten eine volkseinigende Wirkung. Der starke Familiensinn und die Verehrung des Alters sind durch chinesische Vorbilder gefördert worden. Unter den Kulturpflanzen treten Bambus, Reis und Teestrauch stark hervor. Alle drei haben sich erst in ge-

Digitized by Google

schichtlicher Zeit der einheimischen Küsten-, Wald- und Heideflora (auf vulkanischen Lockerböden) beigesellt. Sie beherrschen das durch den Menschen veränderte Landschaftsbild und zeigen eine weit größere Ergiebigkeit auf kleinen Räumen als unsere Kulturpflanzen. Diese große Fruchtbarkeit wird bedingt durch die aus vulkanischen Tuffen zusammengeschwemmten Alluvialböden und durch die Regelmäßigkeit des Monsunklimas. Die Seewinde mit den Sommerregen setzen dann ein, wenn die Pflanze sie am notwendigsten braucht (im Süden doppelte Reisernte). Die große Luftfeuchtigkeit bedingt an Gebäuden und Holzwaren die Anwendung von Holzverzapfungen statt Eisennägeln, von Lack (der in trockenem Klima leicht springt), statt Leim und Leder. Die wichtigste Industrie ist die Seidenerzeugung. Sie liefert 40 v. H. des Welthandels. Ohne die Seidenraupe bräche die Wirtschaft nieder. 60 v. H. der Erzeugung geht nach den U. S. A. Der Viehbestand an Haustieren ist klein; das Meer liefert Fleischnahrung und Düngemittel (Algen). Die vielen einzelnen Flußgebiete, die durch breite unbesiedelte Wasserscheiden mit reichen Waldsäumen getrennt sind, werden bestimmend für den Staatsbau. Manche Mitteilungen des Verfassers über das Familienleben, über den Staat und seine Innengliederung, die auf unmittelbaren langjährigen Beobachtungen beruhen, sind wichtig für Erfassen und Beurteilung des japanischen Wesens. *W. St.*

---

# VERHANDLUNGEN DER GESELLSCHAFT.

## Allgemeine Sitzung vom 5. Dezember 1925.

Vorsitzender: Herr Diels.

Vortrag des Herrn Prof. Dr. E. v. Drygalski (München): „Die Natur der Polarwelt nach den Ergebnissen der Gauß-Expedition" (mit Lichtbildern).

Der Vortragende schildert die Natur der Polarwelt, insbesondere der Antarktis, die er als Leiter der deutschen Südpolar-Expedition auf dem Schiff „Gauss" 1901 bis 1903 erforscht hat. Das Expeditionswerk umfaßt 20 Quartbände sowie 2 Atlanten und wird in Kürze vollständig vorliegen. Das einzige feste Land, das die Expedition entdeckte, war der 370 m hohe basaltische Kegel des Gaussberges, der offenbar das Südende einer vulkanischen Zone bildet. Eingehend werden die Unterschiede in der Vereisung der Nord- und Südpolarregion erörtert, die sowohl durch die klimatischen Verschiedenheiten als auch durch die orographischen Verhältnisse verursacht werden. Das Klima, dessen auffallendste Charakterzüge die niedrige Sommertemperatur und die stürmischen Ostwinde sind, steht unter dem Einfluß der Luftdruck-Minima, die in 62° südlicher Breite von Westen nach Osten das Südpolarland umkreisen. Erdmagnetische Störungen und Südlichter deuten auf geheimnisvolle Kräfte, die in den Polarregionen besonders stark wirksam sind. Das Pflanzenleben ist höchst dürftig, das Tierleben an das Meer gebunden. In den bisher veröffentlichten zoologischen Bänden der Expedition sind 3046 Arten beschrieben worden, darunter nicht weniger als 1110 neue.

In die Gesellschaft werden aufgenommen:

1. Als ansässige ordentliche Mitglieder: Herr Dr. A. Berger, Herr Apothekenbesitzer N. Jochner, Herr Dr. med. Th. Behrendt. 2. Als auswärtige ordentliche Mitglieder: Herr Lehrer Max Barthel in Senftenberg, Herr Dr. Werner Gley in Frankfurt a. M., Fräulein Studienreferendar Martha Munke in Werftpfuhl, Herr Dr. A. Windhausen in Buenos Aires.

## Mitgliederversammlung vom 14. Dezember 1925.

Vorsitzender: Herr Diels.

1. Kassenbericht des Schatzmeisters über das Geschäftsjahr 1924.

Digitized by Google

2. Festsetzung des Mitgliedsbeitrages für 1926. Auf Vorschlag von Vorstand und Beirat beschließt die Mitgliederversammlung folgende Beiträge:

für ansässige ordentliche Mitglieder 18 Reichsmark (zahlbar in 2 Raten: bis 28. Februar 12 und bis 30. September 6 Reichsmark);

für auswärtige ordentliche Mitglieder 15 Reichsmark (zahlbar in 2 Raten: bis 28. Februar 10 und bis 30. September 5 Reichsmark).

Weitere Ratenzahlung ist auf schriftlichen Antrag gestattet.

Langjährige Mitglieder erhalten wie bisher auf schriftlich begründeten Antrag Ermäßigung. Von allen neu eintretenden Mitgliedern wird eine einmalige Aufnahmegebühr von 5 Reichsmark erhoben. An Angehörige von Mitgliedern werden Dauergastkarten zum Preise von 5 Reichsmark für das Jahr, an fremde Gäste Einzelgastkarten zum Preise von 1,50 Reichsmark ausgegeben. Der Jahresbeitrag beträgt für ansässige Firmen 50 und für auswärtige 40 Reichsmark.

3. Wahl des Vorstandes für 1926 gemäß § 11 der Satzungen. Auf Vorschlag werden durch Zuruf wiedergewählt: 1. Vorsitzender Herr Prof. Dr. L. Diels, 1. stellv. Vors. Herr Geheimrat Professor Dr. A. Penck, 2. stellv. Vors. Herr Staatssekretär z. D. E. v. Simson, 1. Schriftführer Herr Geheimrat Prof. Dr. E. Kohlschütter, 2. Schriftführer Herr Korvettenkapitän F. Conrad, Schatzmeister Herr Staatsbankdirektor W. Knörrich, Generalsekretär Herr Dr. G. Wüst, der während seiner Teilnahme an der Deutschen Atlantischen Expedition durch den Schatzmeister vertreten wird.

4. Wahl des Beirates für 1926 gemäß § 16. In den Beirat wird neu gewählt: Herr Generalmajor a. D. R. v. Müller, Präsident des Reichsamts für Landesaufnahme. Im übrigen sind die bisherigen Mitglieder des Beirates wiedergewählt.

Anschließend

## Fachsitzung.

Vortrag des Herrn Dr. H. Louis (Berlin): „Glazialmorphologische Beobachtungen im albanischen Epirus" (mit Lichtbildern).

Nach einem Überblick über das Landschaftsbild des albanischen Epirus und einer ausführlichen Erörterung der Begriffe Schneegrenze und Schneegrenzfläche wird gezeigt, daß im albanischen Epirus zwischen nahe benachbarten und fast in gleicher Höhenlage befindlichen Glazialformen ganz außerordentliche Unterschiede in Gestalt und Größe bestehen. Es liegen auffällige Abweichungen von der Regel vor, daß die Größe der Glazialformen innerhalb eines kleinen Gebietes hauptsächlich von der Höhe der vergletscherten Berge abhängt. Die Frage nach der Ursache dieser Unstimmigkeit wurde vom Vortragenden eingehend diskutiert. Er zeigte, daß weder starke Gradienten der eiszeitlichen Klimafaktoren noch nacheiszeitliche Krustenbewegungen in diesem Gebiet zur Lösung des Problems in Betracht kommen. Vielmehr sind die Verschiedenheiten im Aussehen und im Ausmaß der Glazialformen auf Verschiedenheiten des voreiszeitlichen Reliefs der einzelnen Gebirge zurückzuführen. Die Erklärung stimmt in ihren Folgerungen gut zu dem geologischen Bau des Gebietes.

---

Schluß der Redaktion am 15. Januar 1926.

---

Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 68, Kochstraße 68–71.

Digitized by Google

GEOLOGICAL ROOM
GENERAL LIBRARY
UNIV. OF MICH.
APR 15 1926

# ZEITSCHRIFT DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

1926 Nr. 2

Unter Mitwirkung von
E. BRÜCKNER, Wien — R. GRADMANN, Erlangen — H. HASSINGER, Basel — N. KREBS, Freiburg i. Br. — F. MACHATSCHEK, Zürich — W. MEINARDUS, Göttingen — A. PENCK, Berlin — A. PHILIPPSON, Bonn — K. SAPPER, Würzburg — W. VOLZ, Leipzig
herausgegeben von
ALBERT HERRMANN.

## INHALT.

Seite

**Vorträge und Abhandlungen.**

A. Penck: Alfred Merz . . . . . 81

P. Woldstedt: Probleme der Seenbildung in Norddeutschland . . . . . 103

G. Wegener: Durch die Provinz Kiang-si 124

**Eingänge für die Bücherei und Anzeigen** . 139

**Verhandlungen der Gesellschaft** mit Vortragsreferaten . . . . . 143

**Kartenbeilagen:** G. Wegener, Aufnahmen am Fu-kiang und Kan-kiang (Blatt 1 und 2)

**BERLIN**

IM SELBSTVERLAGE DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE

Preis des Jahrgangs 20 RM. Preis dieses Heftes 4,50 RM.

Buchhändlerischer Vertrieb durch die Verlagsbuchhandl. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), Berlin

Digitized by Google

# GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

*Haus der Gesellschaft: Wilhelmstraße 23. Fernsprecher: Amt Hasenheide 3441.*

Gestiftet am 20. April 1828. — Korporationsrechte erhalten am 24. Mai 1839.

Ehren-Präsident: Herr G. Hellmann.

## Vorstand für das Jahr 1926.

| | |
|---|---|
| Vorsitzender | Herr L. Diels. |
| Stellvertretende Vorsitzende | „ A. Penck. |
| | „ E. v. Simson. |
| Generalsekretär | „ G. Wüst. |
| Schriftführer | „ E. Kohlschütter. |
| | „ F. Conrad. |
| Schatzmeister | „ W. Knörrich. |

## Beirat der Gesellschaft.

Die Herren: A. Axster, E. Braß, A. Engler, H. v. Ficker, L. Heck, F. Jaeger, F. Lampe, R. v. Müller, H. v. Ramsay, P. Range, R. Stappenbeck, R. Thom, W. Vogel, A. Wedemeyer, G. Wegener.

## Ausschuß der Karl-Ritter-Stiftung.

Die Herren: E. Kohlschütter, A. Penck, A. Engler, K. von den Steinen.

| | |
|---|---|
| **Schriftleitung der Zeitschrift** | Herr A. Herrmann. |
| **Verwaltung der Büchersammlung** | |
| **Verwaltung der Kartensammlung** | „ Th. Siewke. |

## Aufnahmebedingungen.

Zur Aufnahme in die Gesellschaft als ordentliches Mitglied ist der Vorschlag durch drei Mitglieder erforderlich. Der Mitgliedsbeitrag für ansässige ordentliche Mitglieder beträgt 18 Reichsmark und für auswärtige ordentliche Mitglieder 15 Reichsmark. Jedes neue Mitglied hat ein Eintrittsgeld von 5 Reichsmark zum Besten der Bücherei zu entrichten.

## Veröffentlichungen der Gesellschaft.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1926. Jedes Mitglied erhält die Zeitschrift unentgeltlich zugesandt.

Den Verfassern werden 50 Sonderabzüge kostenfrei geliefert. — Berichte von Reisenden sind willkommen, insofern sie nicht gleichzeitig an anderer Stelle veröffentlicht werden. Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Artikel allein verantwortlich.

Die Gesellschaft behält sich das ausschließliche Recht zur Vervielfältigung und Verbreitung der in der Zeitschrift abgedruckten Abhandlungen, Vorträge usw. vor.

Abdruck und Berichte aus den „Kleinen Mitteilungen" sind mit Quellenangabe gestattet.

*Monatsberichte* 1839—1853 (14 Bde.); *Zeitschrift für allgemeine Erdkunde* 1853—1865 (25 Bde.); *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde* seit 1866; *Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde* 1873—1901 (28 Bde.) — *Bibliotheca Geographica* 1891—1912 (19 Bde.).

## Sitzungen im Jahre 1926.

| | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli | Oktbr. | Novbr. | Dezbr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Allgem. Sitzungen | 2. | 6. | 6. | 10. | 8. | 5. | 3. | 16. | 6. | 4. |
| Fachsitzungen | 18. | 15. | 15. | 19. | 17. | 21. | — | — | 15. | 13. |

Sämtliche Sendungen für die Gesellschaft sind unter Weglassung jeder persönlichen Anschrift oder sonstigen Bezeichnung zu richten an die

**„Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin SW 48, Wilhelmstr. 23".**

Geldsendungen werden erbeten an das **Postscheckkonto Berlin 22915** oder an das Bankkonto der Gesellschaft: **Preußische Staatsbank (Seehandlung) B 101900.**

Digitized by Google

# Alfred Merz.

Gedenkworte, abgekürzt gesprochen in der Gedenkfeier der Gesellschaft für Erdkunde am 7. November 1925 von **Albrecht Penck.**

Sinkt ein bedeutender Forscher hochbetagt ins Grab, so gereicht es uns vielfach zum Troste, daß er ein reiches Lebenswerk hat vollenden können. Aber wir empfinden es als tragisches Verhängnis, wenn ein genialer Mann in besten Jahren mitten aus seiner Arbeit abberufen wird. In der Blüte des Lebens ist Alfred Merz von uns geschieden. Wer ihn im vorigen Jahre auf dem Naturforschertage in Innsbruck vor dem versammelten Hauptausschuß über die Pläne der Deutschen Atlantischen Expedition in aller seiner Frische hörte, der kann schwer verstehen, daß bald ein Jahr später ihn die kühle Erde deckte, und wer da weiß, mit welcher Hingabe er im Winter 1924/25 an der Ausrüstung der Expedition arbeitete, der kann nicht begreifen, daß der tatkräftige Mann nicht mehr unter uns weilt. Hoffnungen, die wir in ihn setzten, sind geknickt, zahlreiche Arbeiten, die er begonnen, liegen unvollendet, und wenn er auch Erstaunliches geleistet und sich zu ungeteilter Anerkennung durchgerungen hat — so durften wir doch von ihm viel mehr erwarten. Wer sein Lebensbild zeichnen will, hat nicht von etwas Abgeschlossenem, Gerundetem zu handeln, sondern hat Fäden aufzudecken, die noch nicht fertig gesponnen sind, er hat nicht bloß zu zeigen, wie Alfred Merz gewirkt hat, sondern wohin er noch strebte.

Sein Leben verlief in stetig aufsteigender Linie. Er erregte durch seine Tüchtigkeit wiederholt Aufmerksamkeit und kam deswegen vorwärts. Am 24. Januar 1880 zu Perchtoldsdorf unweit Wien geboren, verbrachte er seine Jugend am landschaftlich so reizvollen Abfall des Wiener Waldes gegen das Wiener Becken. Zwischen Weingärten wuchs er auf. Seine geistige Regsamkeit wurde im Elternhause gepflegt. Vom Vater, der aus Falkenau in Nordböhmen stammte und Direktor der Bürgerschule von Perchtoldsdorf war, hat er den Sinn für Musik geerbt. Die Mutter entstammte der Familie Kudlich, welche Österreich den Bauernbefreier gegeben hat, dem schon bei Lebzeiten zahlreiche Denkmäler errichtet worden sind. Sie war eine Nichte jenes Bürgermeisters Kienzl von Graz, der in den siebziger Jahren im Leben Innerösterreichs eine führende Rolle spielte, und Base des Komponisten gleichen Namens. Ihr auf das Weite und Große gerichteter Blick ist auf den Sohn übergegangen.

Ein zufälliges Ereignis ward maßgebend für seine Entwicklung. Die Jugend von Perchtoldsdorf stritt sich, der junge Merz mischte sich zwischen die Streitenden und schied zwischen ihnen in gerechter Weise. Der Professor des Ungarischen, Georg Tomecsek, von der Theresianischen Akademie in Wien sah zu, rief Merz zu sich. Er fand solches Wohlgefallen an den klugen Antworten des Jungen, daß er den Eltern vorschlug, ihn auf das Theresianum in Wien zu geben. Dies war verlockend genug, zumal Merz eine Freistelle in Aussicht gestellt wurde,



Digitized by Google

aber die Eltern sahen auch eine Gefahr, wenn ihr Sohn inmitten der jungen österreichischen und ungarischen Aristokratie aufwüchse. Merz beugte ihr vor, indem er sich vornahm, sich vor seinen durch Geburt oder Vermögen begünstigten Mitschülern stets auszuzeichnen. Daran hat er festgehalten. Er war immer der Erste seiner Klasse. Auf der Schule erwarb er sich die Gewandtheit des Auftretens und die Sicherheit der Umgangsformen, die mit der angeborenen Liebenswürdigkeit seines Wesens und Festigkeit seines Charakters ihn zu einer harmonischen Persönlichkeit machten.

Nachdem er ein Jahr lang bei den Tiroler Kaiserjägern gedient hatte, bezog er im Oktober 1901 die Universität Wien, um Geschichte und Geographie zu studieren. Doch ging es ihm wie manchem anderen, er wurde mehr Geograph als Historiker. Als Geograph gewann er Fühlung mit Geophysik, namentlich Hann machte auf ihn einen starken Eindruck. Dies bekundet seine Dissertation (2)[1]). Sie behandelt die Klimatologie und Hydrographie Mittelamerikas und ist die erste Untersuchung über den Wasserhaushalt eines tropischen Flusses. Die selbständige Art und Weise, wie er die Arbeit ergriff, zeugte von starkem Können, und als in Wien ein Verein zur Erforschung der Adria gebildet wurde, empfahl ich Merz als ozeanographischen Beobachter bei den biologischen Fahrten (1). Doch begann er alsbald mit selbständigen Untersuchungen, die weit über den ihm gestellten Rahmen hinausgriffen. Er wurde gewahr, daß der tägliche Gang der Temperatur des Seewassers eine viel größere Amplitude hat, als bis dahin angenommen war, und rückte die täglichen Schwankungen von Salzgehalt und Temperatur in den Vordergrund seiner Studien. Seine grundlegenden hydrographischen Untersuchungen im Golfe von Triest (7) erwiesen schlagend die Notwendigkeit vielstündiger Beobachtungsreihen auf See und lieferten mit vielem anderen den wichtigen Nachweis, daß die Temperatur der Wasseroberfläche höher als die der darüber liegenden Luft ist. Diese wird also vom Meere aus erwärmt.

Am 10. Mai 1906 promovierte er, und zwar, da er auch sein Doktorexamen ebenso wie die Maturitätsprüfung mit Auszeichnung bestanden hatte und in allen Klassen Vorzugschüler gewesen war, sub auspiciis imperatoris in feierlicher Weise an der Wiener Universität. Zuvor schon hatte er eine Assistentenstelle am Geographischen Institut der Universität Leipzig übernommen, wo er in enge Beziehungen zu Joseph Partsch trat, und wo ihm die Gelegenheit zur Fortsetzung seiner Adriaforschungen gegeben wurde. Bei seiner feierlichen Promotion wurde der Stadthalter von Niederösterreich, Graf Kielmannsegg, der ihm den Ring des Kaisers überreichte, auf ihn aufmerksam und bewirkte, daß er 1907 an der K. K. Familienfideikommißbibliothek eine Stelle erhielt. Gern kehrte er nach Wien zurück, zumal ihm die Stelle die Möglichkeit bot, seiner Jugendliebe die Hand zu reichen, Fräulein Louise Weyringer, nach deren Großvater die Weyringer-Straße beim Wiener Südbahnhofe benannt ist. Merz hat in jener Bibliothek im Laufe von drei Jahren 100 000 Bände neu aufgestellt und dabei volle Vertrautheit mit allen Bibliotheksarbeiten gewonnen, die ihm später

[1]) Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf das beigefügte Schriftenverzeichnis.

Digitized by Google

vorzüglich zu statten kam. Freie Zeit und öfters erhaltener Urlaub ermöglichten ihm, nicht bloß seine Forschungen in der Adria fortzusetzen, sondern auch solche in den Alpenseen zu beginnen. Er wählte als Arbeitsgebiet die Umgebung von Schladming in Steiermark (3), wo er von Wien aus unschwer zu hochgelegenen Alpenseen gelangen konnte. Er zeigte, wie sich das Maximum von deren Abkühlung bis weit hinaus in das Frühjahr, ja bis in den Frühsommer verschiebt und hart heranrückt an das sommerliche Maximum der Erwärmung. Diese Untersuchungen betrieb Merz auf eigene Kosten. Er verwendete darauf das Honorar, das ihm seine Redaktion und Mitarbeit an Meyers Kleinem Konversationslexikon eintrug. Er redigierte die gesamte europäische Geographie und schrieb sämtliche Artikel über Deutschland von Donaukreis an; nicht weniger als 2659 Orte und Gebiete hat er, meist in wenigen Zeilen, behandelt. Für den Supplement-Band 22 des Großen Lexikons verfaßte er die Artikel Deutsches Reich, Europa und Preußen.

Sein Vorgesetzter an der Fideikommißbibliothek, Franz Schnürer, redigierte das durch die Wiener Leo-Gesellschaft herausgegebene Allgemeine Literaturblatt, mit dem Merz deswegen in engere Beziehung kam. Er hat im Laufe der Jahre dafür 26 Besprechungen geliefert, von denen sich einige, wie z. B. die von Krümmels Handbuch der Ozeanographie und die einer Reihe von neueren Handbüchern der Allgemeinen Erdkunde (28) sehr ausführlich gestalteten. Er pflegte zunächst eine allgemeine Charakteristik des besprochenen Werkes zu geben, um dann, meist in engem Petit, auf Einzelheiten des Inhalts einzugehen, wobei er es an zutreffenden Bemerkungen nicht fehlen ließ.

Die Arbeitsrichtung, welche Merz in Wien befolgte, war dieselbe, welche gleichzeitig bei Einrichtung des Instituts für Meereskunde in Berlin nach eingehender Überlegung eingeschlagen wurde. Wie in der Geographie ist es auch in der Ozeanographie nötig, daß der Forscher nicht nur theoretisch, sondern auch beobachtend tätig ist. Nur so wird er zur Feststellung neuer Tatsachen gelangen. Allerdings liegt es nahe, daß er sich im Binnenlande besonders auf die Verwertung der Beobachtungsergebnisse anderer wirft. Die große Menge ozeanographischer Beobachtungen, die auf Schiffen gewonnen werden, verlangt dringend stetige Bearbeitung. Aber dafür ist in Deutschand durch die Seewarte in Hamburg gesorgt. Auch muß berücksichtigt werden, daß das von den Schiffen heimgebrachte Beobachtungsmaterial vielfach mehr quantitativ als qualitativ befriedigend ist. Das wurde mir klar, als ich 1905 bei meiner Fahrt nach Kapstadt auf britischem Schiff meine eigenen Beobachtungen mit denen der Schiffsoffiziere verglich. Da fanden sich mehrfach Temperaturunterschiede von 2° für das Meerwasser. Anderseits lassen sich die großen Probleme der Meeresforschung auf rein theoretischem Wege nicht lösen; wer sich mit ihnen beschäftigt, muß über einwandfreie Beobachtungen verfügen, die nach wohlerwogenen Plänen von wissenschaftlich geschulten Beobachtern vorgenommen werden. Er muß die Leistungsfähigkeit der Instrumente und Beobachtungsmethoden selbst erproben. Solche Arbeit kann man auch von der Reichshauptstadt aus betreiben, in der sich vor dem Kriege die Leitung einer stattlichen Marine befand, und von wo aus sich die Möglichkeiten



Digitized by Google

leichter bieten, Expeditionen anzuregen und auszuführen als selbst in unseren großen Häfen. Mit Vorbedacht legte daher Alfred Grund, dem das Verdienst gebührt, die Einrichtung der ozeanographischen Abteilung des Instituts für Meereskunde durchgeführt zu haben, das Schwergewicht der Arbeiten des Instituts und die Erziehung des Nachwuchses an das Wasser, teils auf das Meer, wo die Feuerschiffe die Möglichkeit zur Vornahme längerer Beobachtungen gewähren, teils an den tiefsten See der Umgebung von Berlin, den Sakrower See bei Potsdam.

Als 1910 durch die Berufung von Alfred Grund als ordentlichen Professor an die Prager deutsche Universität die Abteilungsvorsteherstelle am Institut für Meereskunde erledigt war, war es selbstverständlich, daß Merz dahin berufen wurde. Der Sakrower See bei Potsdam, von Grund ausersehen als Übungsfeld für Studierende, wurde unter Merz zu einem Objekt der Forschung, an welchem er Phänomene im kleinen studierte, die der Ozean im großen bietet. Die Bewegungen des Wassers unter dem Einfluß des Windes, die Schichtung des Wassers nach seiner Temperatur, ohne Beeinflussung durch wechselnden Salzgehalt, waren die Probleme, die er bei den regelmäßig abgehaltenen Exkursionen mit seinen Studenten erörterte. So groß war sein Einfluß auf die Studierenden, daß diese Beobachtungen auch während des Krieges, als die männlichen Studenten im Felde lagen, ununterbrochen durch Studentinnen fortgesetzt wurden, die sich der Mühe unterzogen, die schwere Jolle in den See zu rudern, dort zu verankern und stundenlang Temperaturbeobachtungen vorzunehmen. Welche Bedeutung diesen Berliner Seenstudien zukommt, hat Merz 1912 auseinandergesetzt (12). Der See war für ihn das Modell eines Meeres, an dem er experimentierte. Aber die Ergebnisse der langjährigen Beobachtungen sind bisher noch nicht veröffentlicht worden. Der Nachweis, den Merz führte, daß die Sprungschicht nicht durch Konvektionsströmungen, sondern im wesentlichen unter Mitwirkung des Windes zustandekommt, der die obersten Wasserschichten mischt (9), führt sich auf seine Beobachtungen am Sakrower See zurück. Auch über die Fortsetzung seiner Arbeiten an den Alpenseen hat Merz selbst nichts veröffentlicht. Im Sommer 1912 veranstaltete er mit einer Anzahl von Studierenden eine Exkursion zu den Seen der nordöstlichen Alpen, insbesondere des Salzkammergutes. In der Tiefe von einigen derselben gelang es ihm, wie im Sakrower See, Schwefelwasserstoff nachzuweisen. Man eilte, schwere Lasten tragend, von See zu See und förderte in kurzer Zeit ein reiches Material über die Temperaturschichtung des Wassers. 1913 setzte Merz diese Untersuchungen in engerem Kreise fort.

Auch die von Grund begonnenen Arbeiten auf den Feuerschiffen der Nordsee griff Merz auf und setzte sie im Verein mit der Biologischen Anstalt zu Helgoland 1911 und 1912 fort. Das reiche Beobachtungsmaterial hat Fritz Wendicke bearbeitet, der leider im Kriege gefallen ist. Wichtige Ergebnisse über die Änderungen der Gezeitenströme mit der Tiefe wurden gewonnen und ein Reststrom erkannt, welcher einer allgemeinen Wasserbewegung rings um die Nordsee herum angehört. Sie ist dann später von Günther Böhnecke durch seine Untersuchungen über Salzgehalt und Strömungen der Nordsee

Digitized by Google

näher nachgewiesen worden. Die Notwendigkeit vielstündiger Beobachtungen geht aus den Untersuchungen von Wendicke klar hervor. Es war kein Einrennen von offenen Türen, wenn Merz diese Notwendigkeit immer aufs neue betonte (5, 19). Hatte man doch bei Planlegung der Terminfahrten in Nord- und Ostsee, welche zur Feststellung der jährlichen Veränderungen von Salzgehalt und Temperatur dienen sollten, an jene täglichen Veränderungen nicht gedacht, die unter Umständen das Bild der jährlichen verschleiern können.

In Wien und Leipzig war die Adria das maritime Arbeitsfeld von Merz gewesen. Er war mit der umfangreichen Literatur über dieses Binnenmeer vertraut geworden wie kein Zweiter. Über dreihundert Nummern neuer Literatur hatte er über sie nicht bloß zusammengestellt, sondern, wie man aus seinen Berichten ersehen kann, gründlich durchgearbeitet (4). Er hatte dem Meere eine kurzgefaßte Darstellung gewidmet (6), die bisher nicht übertroffen worden ist, und im Golfe von Triest eine große Menge von Beobachtungen selbst angestellt. In Berlin rückten nicht bloß Nord- und Ostsee, über deren hydrographische Verhältnisse er bald berichten konnte (8), in den Vordergrund seines Interesses, sondern letzteres wurde besonders gelenkt auf den gesamten Ozean. Die Kabellegung zwischen Pernambuco und Monrovia gewährte ihm zu Beginn des Jahres 1911 die Möglichkeit, den Ozean kennenzulernen. Er hat sie in ausgezeichneter Weise genutzt. Er machte sich nicht bloß bekannt mit der besten Art der auf deutschen Schiffen betriebenen Beobachtungen, sondern hat bei der zweimaligen Durchquerung des Ozeans selbst Beobachtungen in weitem Umfang vorgenommen. Sie erstreckten sich insbesondere auf Temperatur und Salzgehalt und konnten dank dem Entgegenkommen des Kapitäns vom Kabeldampfer „Stephan" bis zu 800 m Tiefe herab erstreckt werden. Die außerordentliche Geschicklichkeit in der Navigation des Schiffes ermöglichte, letzteres eine Zeitlang an derselben Stelle zu halten; Merz konnte daher auch Strömungsmessungen auf offener See anstellen, die überraschende Ergebnisse zeitigten. Damals schon erwuchs bei Merz die Überzeugung von der Notwendigkeit einer großen deutschen ozeanographischen Expedition. Nur ein kurzer Vortrag auf dem Geographentag in Innsbruck berichtet über die erzielten Ergebnisse (13). Die ausführliche Veröffentlichung hat er immer wieder hinausgeschoben, weil er vergeblich versuchte, seine Beobachtungen in das übliche Bild von der Wasserbewegung des Ozeans einzufügen. Das gelang ihm erst bei der Ausfahrt der atlantischen Expedition in seiner letzten Arbeit (48). Zunächst griff er, um zu einem tieferen Verständnis des Wasserinhaltes der Ozeane zu gelangen, auf die Originalbeobachtungen der einzelnen Expeditionen zurück und begann mit einer neuen systematischen Durcharbeitung derselben. Wie sehr er zugleich die neuere Literatur verfolgte, lehrt seine Behandlung des Meerwassers (23), die eine kurze, umfassende Darstellung alles Wesentlichen gibt, das bis 1915 darüber bekannt geworden ist.

Unter den zahlreichen Beobachtungen, welche Merz an Bord des Kabeldampfers „Stephan" ausführte, spielen solche über Verdunstung des Meerwassers eine große Rolle. Sie verwenden eine Beobachtungsmethode, die ich auf Grund meiner Beobachtungen auf der Fahrt nach

Digitized by Google

Südafrika 1904 entwickelt hatte, und die bereits 1908 Lütgens verwendet hatte. Merz sorgte dafür, daß ähnliche Beobachtungen bei anderen Seefahrten, namentlich bei der Ausreise der deutschen Neu-Guinea-Expedition vorgenommen wurden, so daß bis 1914 ein ansehnliches Material zusammen kam. Georg Wüst hat dasselbe in mustergültiger Weise bearbeitet und dabei den für die heutige Auffassung maßgebenden Einblick in den Wasserhaushalt des Weltmeeres erhalten, der für Merz's spätere Arbeiten über die Wasserzirkulation des Ozeans von großer Bedeutung ist.

Als Abteilungsvorsteher am Institut für Meereskunde hatte sich Merz in erster Linie der Lehrtätigkeit zu widmen. Er habilitierte sich bald nach seiner Übersiedlung an der Universität für Geographie und begann im Wintersemester 1910/11 zu lesen. 1914 wurde er außerordentlicher Professor der Geographie. Seine Vorlesungen umfaßten anfänglich das gesamte Gebiet der Geographie. Neben Hydrographie der Binnengewässer, Meereskunde — bald allgemeine, bald nach Meeresteilen — las er gern eine Einführung in die physische Erdkunde, ferner über die Mittelmeerländer, über die Alpenseen sowie während des Krieges über die politische Geographie der europäischen Großmächte. Erst nachdem er Direktor des Instituts für Meereskunde geworden war, beschränkte er sich ausschließlich auf Vorlesungen über das Meer. Seine Vorlesungen waren wie seine Schriften inhaltsreich, von streng logischem Aufbau. Rasch gesprochen, stellten sie an die Hörer starke Anforderungen, fesselten aber durch ihren systematischen Gedankengang. Er ergänzte sie in wirkungsvoller Weise durch Übungen. Den Anfängern gab er Gelegenheit zum Studium einzelner Fragen, schulte sie in der Erfassung und Verwertung der Vorlesungen. Im Seminar ließ er einzelne Probleme besprechen sowie die gerade im Zuge befindlichen Arbeiten seiner Hörer, denen er auch die Möglichkeit zu Arbeiten für Vorgeschrittene regelmäßig bot. Ebenso wie er die Studierenden am Sakrower See heranzog, nahm er sie auch auf die See mit, wo sie auf den Feuerschiffen die Methode ozeanographischer Beobachtung und hingebender Arbeit lernten. Als das Institut in nähere Verbindung mit der Biologischen Station in Rovigno trat, veranstaltete er auch dort praktische Kurse; ein größerer 1914 für Studierende verschiedener Universitäten geplanter entfiel wegen des Krieges.

Natürlich beteiligte sich Merz auch an den öffentlichen Vorträgen des Instituts für Meereskunde. Er sprach 1910 über den Golf von Triest, und 1913 veröffentlichte er eine eindringliche Darstellung von Land- und Seeklima (15). Mit großer Hingabe lag er endlich den Aufgaben ob, welche die Verwaltung eines großen Instituts naturgemäß auch für den Lehrenden mit sich bringt. Er besorgte die Neuaufstellung, Ordnung sowie Ergänzung der Bibliothek, die er in den Jahren 1910 bis 1913 durchführte. Wenn heute die Bibliothek des Instituts für Meereskunde eine ganz ausgezeichnete ist — es gelang, für sie die Bibliothek von Julius Hann zu erwerben —, wenn sie übersichtlich aufgestellt ist und einen vortrefflichen Katalog besitzt, kurz das Muster einer Institutsbibliothek ist, so ist auch dies ein großes Verdienst von Merz.

1912 trat er unserer Gesellschaft näher und übernahm die Herausgabe unserer Zeitschrift. Es war notwendig geworden, sie in die

Digitized by Google

Hände eines Fachmannes zu legen und mit der bisherigen Gepflogenheit zu brechen, in die Zeitschrift aufzunehmen, was angeboten wurde, sowie Brocken aus weit verbreiteten Zeitschriften als Kleine Mitteilungen zu bringen. Merz suchte Mitarbeiter und zog die Kreise heran, die durch ihre Tätigkeit von maßgebendem Einfluß auf die neuere Entwicklung der Geographie in Deutschland geworden sind. Er gab den Kleinen Mitteilungen reicheren Inhalt und sorgte für rasche und kurze Anzeigen neuer Erscheinungen.

Er eröffnete den ersten von ihm herausgegebenen Band 1912 mit einem von ihm selbst verfaßten Bericht über die innerafrikanische Expedition des Herzogs Adolf Friedrich zu Mecklenburg (10), er schrieb eine Einleitung zur Berichterstattung über die Deutsche Antarktische Expedition (11), der er in der „Leipziger Illustrierten Zeitung" (20. Februar 1913) einen Artikel widmete. Er bot zusammenfassende Referate über Seen- und Meeresforschung, welche den Fortgang seiner hydrographischen Studien genau erkennen ließen (14, 16, 17, 18, 20, 21). Dabei beschränkte er sich nicht bloß auf die Wiedergabe des Gelesenen, sondern knüpfte daran vielfach Erörterungen, die seine selbständige Stellungnahme zu den aufgerollten Fragen und neue Ergebnisse zum Ausdruck bringen.

Die Aus- und Umgestaltung der Zeitschrift war im besten Zuge, als der Krieg ausbrach. Merz erkannte sofort die dadurch geschaffene Notwendigkeit, die geographische Bewegung des Auslandes mit besonderer Aufmerksamkeit zu verfolgen. Er vermittelte durch zahlreiche kleinere Mitteilungen den Fortgang der Forschung auf der Erde. Er lenkte ferner die Aufmerksamkeit nicht bloß deutscher Geographen auf die Kriegssitzung der geographischen Gesellschaften von London und Paris, indem er über die dort zur Sprache gebrachten Teilungspläne berichtete (24). Er zeigte, wie der Gedanke einer einheitlichen Erdkarte 1 : 1 000 000 für militärische Zwecke verwendet wurde (27). Besonderes Gewicht legte er auf politisch-geographische Berichterstattung. Wie er in seinem Vortrag über die südeuropäischen Staaten dank seiner historischen Schulung mit großem Verständnis zu politisch-geographischen Fragen Stellung nahm (22), so gab er auch in seinen Referaten seinem eigenen sicheren Urteil Ausdruck (25). Obwohl er die hohe Bedeutung der Kjellénschen politisch-geographischen Betrachtungsweise anerkannte, so trat er doch dessen Ansichten über das Gefüge der österreichisch-ungarischen Monarchie mit feiner Sachkenntnis entgegen. Er legte auf deren geographische Bedingtheit großes Gewicht, wie er auch gegenüber Philippson in einer Besprechung betonte, daß die Donaumonarchie nicht bloß aus dynastischen Gründen zusammengewachsen sei; aber er unterschätzte die zentrifugalen Kräfte, die in ihr der Ausgleich mit Ungarn entfaltet hatte, und die Unfähigkeit der in Wien maßgebenden Kreise, einen Staatsgedanken zu fassen, der den geographischen Gesichtspunkten Rechnung getragen hätte. Dabei hatte er das Nationalitätenproblem stets im Auge und erkannte klar, daß sich das Nationalitätenprinzip in kaum einem Staate Europas streng durchführen läßt. Was er 1917 darüber in einer Zeitungskorrespondenz geschrieben hat (33), ist heute noch beachtenswert. Als der Krieg ihn mehr und mehr seiner Mitarbeiter beraubte, trat Merz für sie in die

Digitized by Google

Bresche. Er berichtete selbst über die Heidelberger Tagung deutscher Hochschullehrer der Geographie (30). In den Jahren 1912 bis 1917 hat er nicht weniger als 174 kleinere Mitteilungen, 5 Besprechungen und 40 Anzeigen, die er durch Sternchen kennzeichnete, verfaßt. Dabei legte er besonderes Gewicht auf die streng sachliche Wertung der auf den Krieg bezüglichen Literatur. Für sie bietet die Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde einen guten Überblick. Auch widmete Merz einzelne Hefte der Zeitschrift besonderen Thematen. Es hat ein Balkanheft, ein Ostseeheft, ein Polenheft gegeben. Nicht hoch genug kann veranschlagt werden, was Merz für die Zeitschrift getan hat. An anderen geographischen Zeitschriften arbeitete er kaum mit. Nur vier Besprechungen schrieb er für die Geographische Zeitschrift, nur eine für Petermanns Mitteilungen.

Ende 1918 trat Merz von der Herausgabe der Zeitschrift der Gesellschaft zurück, nachdem er bereits ein Jahr lang einen namhaften Teil der Geschäfte Fräulein Gisela F r e y übergeben hatte. 1921 wurde er in den Beirat, 1922 als erster Schriftführer der Gesellschaft in den Vorstand gewählt, welches Amt er 1924 niederlegte, als er sich für die Atlantische Expedition rüstete. Hat er also auch nie an leitender Stelle in der Gesellschaft gestanden, so hat er doch in aller Stille in ihr einen sehr bedeutenden Einfluß ausgeübt, indem er, wie bei Herausgabe der Zeitschrift, immer für die Interessen der Wissenschaft eintrat und den Dilettantismus bekämpfte, der in einer geographischen Gesellschaft leicht Fuß faßt.

Der Krieg stellte Merz eine Reihe weiterer Aufgaben. Artikel über die Nord- und Ostsee sowie über das Mittelmeer als Kriegsschauplatz machten ihm allerdings keine Mühe (26, 31, 32). Er gab in ihnen gut durchgearbeitete, kurze Übersichten, die ebenso wie seine Darstellung der Adria ihren Wert nicht eingebüßt haben. Wichtig war, daß er für die Marine arbeitete. Der deutsche Unterseeboot- und Minenkrieg erheischte genaue Gezeitenkarten. Für den Unterseebootführer und Minenleger war es besonders wichtig zu erfahren, wie hoch er sich beim Wechsel von Ebbe und Flut über dem mittleren Springniedrigwasser befindet, auf das die Tiefenangaben der Seekarten bezogen sind. Die vorliegenden Gezeitenkarten der britischen Meere erwiesen sich als unzuverlässig; M e r z übernahm, neue zu entwerfen, wozu er dank der Arbeiten des Instituts für Meereskunde auf den Feuerschiffen besonders vorbereitet war. Diese Arbeiten hatte bei Eröffnung des erweiterten Museums für Meereskunde im Dezember 1913 Admiral v. T i r p i t z mir gegenüber als außerhalb des Wirkungskreises des Instituts bezeichnet; sie wurden nun für die Marine von allergrößter Bedeutung. Merz ging mit Feuereifer an die Arbeit. Er gewann Mitarbeiter, schulte und leitete die ihm vom Reichsmarineamt zur Verfügung gestellten Kräfte, denen er mit leuchtendem Beispiel voranging. Er sammelte das weit verstreute, in Deutschland manchmal nicht vorhandene Originalmaterial über die Gezeitenbeobachtungen und bearbeitete es unter Verwertung der Theorie über die Gezeitenbewegungen in seichtem Wasser, hielt sich aber immer respektvoll an die vorhandenen Beobachtungen und gewann so bereits während des Krieges ein Bild von den Gezeiten der britischen Meere, zu dem die Engländer

Digitized by Google

erst kürzlich durch die Arbeiten des Gezeiteninstituts in Liverpool gelangten[1]). Nur eine kleine Probe von den damals von Merz geförderten Arbeiten ist an die Öffentlichkeit gekommen (40). Sie liegen den Karten der Hubhöhen und Flutstundenlinien im eben erschienenen Atlas der Gezeiten der Nordsee, des Kanals und der britischen Gewässer der Deutschen Seewarte zugrunde (47). Darin ist auch die neuere Gezeitendarstellung verwertet, die Merz für die Nordsee gegeben hat (45). Sie liefert ein viel genaueres Bild als die entsprechende, ein Jahr später erschienene des Liverpooler Instituts, das 1924 noch keine Kenntnis von den 1921 durch Merz organisierten Gezeitenforschungen (36) in der Nordsee hatte.

Wie sehr auch Merz durch alle diese Aufgaben in Anspruch genommen war, so fand er doch noch Zeit, eine Festschrift zu meinem 60. Geburtstage zusammenzubringen, die er mir als Beweis treuer Anhänglichkeit und wissenschaftlichen Sinnes meiner früheren Schüler, sowie ihrer Opferwilligkeit am 25. September 1918 überreichte.

Dank der Beziehungen, die mein Sohn in Konstantinopel als Professor an der dortigen Universität anknüpfen konnte, ergab sich die Möglichkeit, dort Untersuchungen über die Strömungen im Bosporus auszuführen und damit der großen Frage nach dem Wasserhaushalt wenigstens eines Meeres, des Schwarzen, näherzutreten. Merz ergriff auch diese Aufgabe mit der ihm eigenen Begeisterung. Trotz der Schwierigkeiten der Zeit besorgte er eine ausgezeichnete instrumentelle Ausrüstung und begab sich im Herst 1917 nach Konstantinopel, wo man damals noch mehr hungerte als in Berlin. Mit einer Hingabe ohnegleichen maß er von früh bis abends Profil auf Profil in dichtem Abstande voneinander, sorgfältig die gelegten Minen vermeidend. Dabei zeigte er eindringlich den Nutzen wissenschaftlicher geographischer Arbeit für die Marine. Er klärte z. B. die Schwierigkeiten auf, welche das Einsteuern in die Bucht von Stenia bot. Sie sind im starken, aus dem Bosporus zum Marmarameer gerichteten Strom begründet, der das Schiff dreht. Infolgedessen berief ihn die Marine im Frühjahr 1918 abermals nach Konstantinopel, um die Strömungen in den Dardanellen zu vermessen. Merz hellte auf, daß die Verankerungen des Sperrnetzes in den Dardanellen nicht hielten, weil ein heftiger, sich aus dem Ägäischen Meer ins Marmarameer richtender Tiefenstrom den Meeresboden glatt abfegt, so daß kein Anker hält. Entsprechend seinen Vorschlägen wurde das Sperrnetz verlegt. Bis außerhalb der Minensperre erstreckten sich seine Untersuchungen, die durch die Kriegsauszeichnung des Eisernen Kreuzes anerkannt wurden.

Auch von dieser großen Untersuchung ist nur sehr wenig an die Öffentlichkeit gekommen (34, 37), obwohl das Material dafür vorbereitet ist. Die einzelnen Messungen sind reduziert, die gemessenen Profile sind gezeichnet, die Daten über die Menge des ein- und ausströmenden Wassers berechnet, Karten der Strömungen an der Oberfläche und in bestimmten Tiefen vollendet. Die Ungunst der Zeit hat bisher die Drucklegung gehindert. Sie soll nunmehr durch Dr. Lotte Möller besorgt werden. Merz hoffte, durch Bestimmung des in das

[1]) A. T. Doodson; The Tides and the work of the tidal institute, Liverpool. Geographical Journal 63. 1924, S. 134.

Digitized by Google

Schwarze Meer ein- und ausfließenden Wassers einen Einblick in den Wasserhaushalt des Meeres zu gewinnen, eine Aufgabe, die er bereits 1911 für das Mittelmeer im Auge hatte (4). In der allgemeinen Sitzung unserer Gesellschaft vom 9. November 1918 berichtete Merz über seine wichtigen Untersuchungen in den Meeresstraßen. Nur eine kleine Zahl von Mitgliedern hatte sich an jenem denkwürdigen Tage im Vortragssaal des Künstlerhauses eingefunden. Durch die Straßen rollten Autos, besetzt mit Matrosen, welche die neue Republik verkündeten und ihr zujubelten. Ab und zu gingen Leute von der Straße in die Versammlung und wunderten sich über die hier herrschende wissenschaftliche Ruhe, die unberührt blieb von dem Ereignis des Tages.

Merz gehörte zu denjenigen, die in dieser Stunde erkannten, daß sich ein großer Wechsel im Gefüge und in der Stellung von Deutschland vollzogen habe, und daß sich die Intelligenz mehr als früher mit den Aufgaben und des Volkes des Staates beschäftigen müsse. Er setzte an einer Stelle ein, wo der Gelehrte helfen kann, nämlich auf dem Gebiete der Volksbildung. Als Prorektor der Universität Berlin hatte ich bald nach der Revolution im Senat den Antrag gestellt, die Aufgaben der Volkshochschule aufzugreifen, mit denen ich mich durch mehr als zwei Jahrzehnte beschäftigt hatte. Hatte ich doch am 19. März 1904 den ersten deutschen Volkshochschultag in Wien eröffnet und seither im Institut für Meereskunde zu Berlin einschlägige Aufgaben durch Veranstaltung volkstümlicher Vorträge gepflegt. Der Senat stimmte bei, aber die Ausführung dieses Beschlusses erschien zunächst aussichtslos; denn die Männer, die damals am lautesten für die Volkshochschule eintraten, waren förmlich erpicht, der Universität jede Befähigung zu ihrer Förderung abzusprechen. Unvergeßlich wird mir eine einschlägige Sitzung im Ministerium für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung Anfang 1919 bleiben. Da führten jene Leute das große Wort. Sie sprachen von Zöpfen der Professoren und chinesischen Mauern, die die Universitäten umgeben. Sie schwärmten von der dänischen Volkshochschule, von deren nationaler und religiöser Bedeutung sie keine Ahnung hatten. Keiner wußte zu sagen, wie diese für das platte Land bestimmte Einrichtung sich in der Großstadt Berlin gestalten könne. Anders dachte ein Mann, der, aus Arbeiterkreisen hervorgegangen, den Mangel an volksbildenden Institutionen der früheren Zeit selbst schwer empfunden hatte. Das war der Stadtrat Sassenbach. Er wollte den zahlreichen Arbeitslosen des Winters 1918/19 geistige Anregung bieten. Frau Dr. Hildebrand teilte mir dies mit. Merz übernahm es daraufhin in Befolgung einer alten Tradition des Instituts für Meereskunde, für volkstümliche Vorträge zu sorgen, und machte schon Anfang 1919 praktisch den Anfang zu einer Volkshochschule. Ein harmonisches Zusammenwirken entwickelte sich nunmehr. Sassenbach arbeitete im Kreise der sozialdemokratischen Partei, ich an der Universität; in engster Fühlung mit uns beiden entwickelte Merz den Plan einer Volkshochschule für die Großstadt. Sie konnte nicht nach dem Muster der dänischen Volkshochschule gestaltet werden, die an das Land gebunden ist. Weder als Fachschule noch als Fortbildungsschule gedacht, sucht sie ihr Ziel in der Hebung der Persönlichkeit im Rahmen der Gesellschaft. Dies Ziel kann nicht durch

Digitized by Google

das althergebrachte Vorlesungswesen erreicht werden und noch weniger durch eine Art Aufklärungsunterricht. Es muß der Lernende durch gemeinsame Arbeit mit dem Lehrenden seinen Tatsachensinn schärfen und im logischen Denken erzogen werden. Dafür bieten Mathematik und Naturwissenschaften das geeignetste Mittel. Die Erdkunde liefert ferner die unentbehrliche Basis für das Verständnis der natürlichen Grundlagen von Staat und Wirtschaft. Das sind neue eigenartige Ziele, die Merz am Anfang des Jahres 1920 in einem Vortrag in der neuen Aula der Universität in Gegenwart des Reichspräsidenten entwickelte (V a), und die sowohl bei der Arbeiterschaft wie bei den Vertretern der Wissenschaft Beifall fanden. Die mit diesen Zielen verwirklichte Volkshochschule dient weder einem bestimmten Stande noch bestimmten Fächern. Sie ist für jeden da, der seine Persönlichkeit heben will durch ernste Beschäftigung mit der Wissenschaft, ohne Forscher werden zu wollen und ohne Rücksicht auf praktischen Erwerb.

Der richtige Mann zur Durchführung dieses Programms war unstreitig Merz, aber es schien unmöglich, daß er diese Aufgabe übernahm, ohne seine wissenschaftliche Leistungsfähigkeit zu beeinträchtigen, was nicht geschehen durfte. Wir beide hielten daher Umschau nach anderen Kräften, die ich im Auftrag des akademischen Senats zum Leiter der Volkshochschule Berlin vorzuschlagen hatte. Der Vorschlag fand nicht den Beifall der Arbeitervertreter. Sie wünschten an der Stelle einen Mann ihres Vertrauens und bezeichneten als solchen Alfred Merz. Ich legte die Gründe dar, aus welchen ich ihn nicht vorgeschlagen hatte, und fragte dann den anwesenden Merz, wie er sich nun zur Sache stelle. Nach kurzer Überlegung erklärte er sich bereit, die Organisation und Leitung der Volkshochschule Berlin zu übernehmen. Nicht ganz ein Jahr, nach jener Sitzung im Ministerium für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung, wo der Universität alle Fähigkeit für die Volkshochschule abgesprochen war, wollten die Arbeiter einen Universitätsprofessor zum Leiter der Volkshochschule haben! Ich hatte das Gefühl, einem großen historischen Moment beizuwohnen, und sah den Riß sich schließen, den die Staatserschütterung vom 9. November 1918 zwischen Handarbeitern und geistigen Arbeitern offenbart hatte.

Ihn gänzlich zu beseitigen, war Merzens eifriges Bemühen. Mit unermüdlicher Tatkraft setzte er ein, die Volkshochschule auszugestalten, siebte gewissenhaft die Kräfte, die sich als Lehrer anboten, und zog tüchtige Männer ohne Unterschied des Standes und der Partei als Lehrer heran. Er versammelte sie in Fachgruppen oder in ihrer Gesamtheit, um die Lehrpläne und vor allem die Unterrichtsmethode mit ihnen und Vertretern der Hörerschaft zu besprechen. Er gab der letzteren beachtenswerte Winke, wie sie ihre Studien einzurichten habe (V h). Er sprach und schrieb für die Volkshochschule, für die er ein eigenes Organ ins Leben rief; er hat die ersten beiden Nummern ihrer Mitteilungen beinahe allein geschrieben, bis dann Kräfte zu seiner Entlastung herangezogen wurden, denen er die Leitung schließlich übergab. Aber er blieb treuer Berater der Volkshochschule und wirkte als solcher noch wenige Tage vor Abfahrt des „Meteor". Mit hoher Genugtuung erfüllte ihn, als in einer schwierigen Situation Arbeiter ohne Unterschied der politischen Parteistellung, vom Kommunisten bis zum

Digitized by Google

Deutschnationalen, einstimmig für eine enge Beziehung zwischen Volkshochschule und Universität eintraten. Dies ist der große Erfolg der Tätigkeit von Merz. Er hat in der Arbeiterklasse die Ehrfurcht vor der Wissenschaft geweckt.

Gewann Merz binnen einem Jahre großes Ansehen in der Arbeiterschaft von Berlin, so hatte seine große Tätigkeit für die Marine ihm volle Anerkennung der bei letzterer maßgebenden Kreise eingetragen. Als Geheimrat Capelle die Direktion der Deutschen Seewarte zu übernehmen im Begriff war, da folgte er dem Rate von Geheimrat Kohlschütter und trat am 28. Dezember 1918 an Merz mit dem Vorschlag heran, er möchte als Abteilungsvorstand und Direktionsmitglied in die Seewarte eintreten, um deren wissenschaftliche Arbeiten zu leiten. Das Anerbieten war sehr verlockend, aber Merz lehnte es schließlich ab. Er sah Schwierigkeiten voraus, wenn er älteren verdienten Kräften, die nach anderer Art zu arbeiten gewohnt waren, vorangestellt werden würde. Die Zukunft hat gelehrt, daß er recht hatte. Im Institut für Meereskunde übernahm er nun in durchaus selbständiger Weise die Leitung der ozeanographischen Abteilung und ward Honorarprofessor an der Universität.

Schon bald nach Beendigung des Krieges war in Marinekreisen der Gedanke einer großen ozeanographischen Expedition erwogen worden, die sich in die Südsee richten sollte. Merz arbeitete den Plan aus und gewann Vertreter der Wissenschaft für diese wahrhaft pazifische Expedition. Maßgebende Parteien des Reichstages waren der Bewilligung der erforderlichen Mittel geneigt. Der Ruhreinbruch und die folgende Inflation machten den Plan zunichte. Ein anderer Plan ließ sich jedoch ausführen, den die Marineleitung aufgreifen konnte. Auf ihre Initiative hin arbeiteten ihre Vermessungsfahrzeuge auf der deutschen Nordsee im Verein mit der Deutschen Seewarte und dem Institut für Meereskunde über die Gezeiten in der Nordsee (36). Dadurch wurde eine große wissenschaftliche Arbeit von hoher praktischer Bedeutung geleistet. Ein bereits von Merz erkannter und 1919 durch R. v. Sterneck errechneter Drehungspunkt der Gezeitenwelle wurde als gezeitenloser Punkt nordwestlich von Helgoland durch Beobachtungen nachgewiesen. Ein weiterer von R. v. Sterneck angenommener Punkt wurde nicht angetroffen. Eingehend wurde das Eindringen der Gezeitenwellen in die Verästelungen der Deutschen Bucht festgestellt. Dabei zeigte sich, daß die benutzten Strommesser stark vom Magnetismus des eisernen Schiffes beeinflußt wurden, worauf Merz bereits bei seinen Untersuchungen bei Konstantinopel gekommen war. Er regte eine talentvolle Schülerin, Dr. Lotte Möller, an, diese Deviation des Strommessers rechnerisch zu ermitteln und dadurch die von anderer Seite bezweifelte Verwendbarkeit des Ekmanschen Strommessers auch für Beobachtungen in geringerer Tiefe unter dem Schiffe zu erweisen. Neben diesen durch drei Jahre fortgesetzten Gezeitenbeobachtungen in der Nordsee, die Lotte Möller veröffentlichen wird, verfolgte Merz die Vervollkommnung ozeanographischer Instrumente. Schon längst hatte er Fein- und Starkstrommesser konstruiert, über die er allerdings erst berichtete (39), nachdem er die einen im Bosporus und in den Dardanellen, die anderen im Sakrower See aus-

Digitized by Google

probiert hatte, dessen langsame Wasserbewegung sie zu messen gestatteten. Nun gab er die Konstruktion von Thermometern an, welche gestatten, die Temperaturen dünner Wasserschichten zu messen (35). Mit ihnen konnte er sehr auffällige Erwärmungen der obersten Wasserschichten von Teichen in der Gegend von Walkenried nachweisen sowie Sprungschichten in denselben, welche nicht durch Konvektion, sondern nur durch Windwirkungen verursacht sein können. Selbst Seiches konnte er in den obersten Wasserschichten erkennen.

Das Jahr 1921 bezeichnet einen Wendepunkt in Merzens Leben. Mehrfach schon war sein Name in den Vorschlägen zur Wiederbesetzung von erledigten Geographie-Professuren, so bei den Universitäten Würzburg, Königsberg und Frankfurt a. M., sowie wiederholt beim Polytechnikum München, genannt worden. 1920 gab sich die Universität Frankfurt a. M. die größte Mühe, ihn als Nachfolger von Krebs zu gewinnen. Merz stand vor der Frage, ob er sich an einer ihm sehr sympathischen Stelle ganz der Geographie zuwenden solle, oder seine meereskundliche Tätigkeit fortsetzen. Sein Weggang wäre für Berlin ein unersetzlicher Verlust gewesen; aber die Finanzlage gestattete nicht, ohne weiteres hier für ihn eine entsprechende Stellung zu schaffen. Es mußte versucht werden, ihn mit vorhandenen Mitteln zu fesseln. Ich machte für ihn Platz, indem ich von der Leitung des Instituts für Meereskunde zurücktrat. Ich konnte dies tun, da die Aufgaben, die ich mir gestellt hatte, größtenteils gelöst waren. Das Museum war nach den Richtungen hin erweitert worden, deren Ausgestaltung ich als notwendig empfunden hatte. Das Institut hatte durch Merzens Tätigkeit eine maßgebende Stellung in der Wissenschaft und bei der Marine errungen. Niemand war geeigneter, an meine Stelle zu treten, als er. Mit Freuden schlug ich ihn zu meinem Nachfolger als Direktor des Instituts vor, und die Universität beantragte seine Ernennung zum ordentlichen Professor.

Sein programmatischer Vortrag über Meereskunde, Wirtschaft und Staat (40) läßt klar erkennen, daß Merz keineswegs einseitig vom rein ozeanographischen Standpunkt aus das Institut zu leiten beabsichtigte, an dessen Spitze er berufen wurde. Er wollte alle am Institut wirkenden Kräfte vereinen, um zunächst die großen Fischereigebiete des Meeres monographisch bearbeiten zu lassen. Er selbst setzte allerdings seine wissenschaftliche Tätigkeit in der eingeschlagenen ozeanographischen Richtung fort. Das große Problem der ozeanographischen Wasserbewegung blieb im Vordergrund seines Interesses. Er trat ihm mit größter Unbefangenheit gegenüber. Ihm lag fern, einer bestimmten Theorie zum Siege zu helfen. Für ihn war klar, daß es verschiedene Ursachen der Meeresströmungen gibt. Er konnte sich nicht der Wucht der Argumente entziehen, die seiner Zeit James Croll schon vor Zöppritz für die Windtheorie ins Feld geführt hatte. Aber er hielt deswegen die sich auf Humboldt zurückführende Theorie, daß Temperaturdifferenzen Bewegungen des Meereswassers hervorrufen können, nicht für widerlegt. Für ihn bestand kein Zweifel, daß Verschiedenheiten des Salzgehaltes Meeresströmungen nicht bloß in enger Straße, sondern auch auf offenem Ozean hervorrufen können. Endlich hatte er die Gezeitenströmungen immer im Auge. Die Aufgabe, die er

Digitized by Google

sich setzte, war, zu ermitteln, welche Ursachen im einzelnen Falle maßgebend werden. Dieser Gesichtspunkt tritt bereits bei der Besprechung von Nansens Arbeit über das Wasser des nordöstlichen Atlantischen entgegen (21). Hier sucht er nach kennzeichnenden Merkmalen, welche die durch Windimpulse verursachten Strömungen von den Dichteströmungen unterscheiden, und gelangt zu der allgemeinen Vorstellung, daß letztere in höheren, erstere in niederen Breiten vorwalten, wo konstant wehende Winde vorhanden sind und der Einfluß der Achsendrehung der Erde gering ist. Seine späteren Untersuchungen führen ihn zur Erkenntnis, daß die Impulsströmungen sich auf geringe Meerestiefen beschränken, während in großen Tiefen Dichteströmungen vorwalten, die in wärmeren Schichten vornehmlich durch Temperaturunterschiede, in kälteren Schichten hingegen der Hauptsache nach durch Verschiedenheiten des Salzgehaltes bedingt sind. Nahm man früher an, daß senkrechte Stromkreise zwischen Äquator und höheren Breiten vorhanden seien, so erkannte Merz, daß in den Tiefen eine Wasserbewegung zwischen dem nördlichen und südlichen Atlantischen stattfindet. Dies folgerte er aus den älteren Beobachtungen des „Challenger" und der „Gazelle", die frühere Untersuchungen beiseite gelassen hatten. Diese Ergebnisse waren bereits gewonnen, als Brennecke auf Grund seiner Beobachtungen bei der Fahrt der Deutschen Antarktischen Expedition gleichfalls zur Annahme einer Wasserbewegung zwischen den nördlichen und südlichen Teilen des Atlantischen gelangte. Aber während Brennecke noch an der Vorstellung einer aufsteigenden Wasserbewegung unter dem Äquator selbst in großen Tiefen festhielt, räumte Merz zusammen mit Wüst mit dieser alten Vorstellung von Lenz gänzlich auf und zeigte, daß der Wasseraustausch zwischen dem Äquator und höheren Breiten sich lediglich auf die obersten Wasserschichten beschränkt. Im Anschluß an einen Vortrag von Brennecke gab er auf dem Leipziger Geographentag 1921 seine Ergebnisse bekannt (38). Leider hinderte die Kürze der den Diskussionsrednern zur Verfügung gestellten Zeit, diese wichtige Mitteilung ausführlicher zu gestalten. Dies erfolgte später in unserer Zeitschrift durch Merz im Verein mit seinem Schwager Georg Wüst (41). Beide traten Einwänden von O. Pettersson entgegen (44) und gaben eine theoretische Ableitung der atlantischen Wasserbewegung aus Temperatur und Salzgehalt, welche zu gleichen Ergebnissen wie die Beobachtungen führte (42). Merz selbst hat überzeugend dargetan, daß seine Anschauung im wesentlichen auf Grund der älteren Beobachtungen der genannten Expeditionen erwachsen ist (42).

Das Problem der atlantischen Zirkulation steht nunmehr im Vordergrunde der Aufgaben der Deutschen Atlantischen Expedition. Merz beschäftigte sich mit ihm noch auf der Fahrt des „Meteor", als er einen Aufsatz über die Expedition niederschrieb. Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat ihn kürzlich veröffentlicht (48). Er enthält große neue Profile über die Temperatur- und Salzgehaltsverteilung, in denen neben den neueren Beobachtungen Brenneckes, die Merz bei Ausarbeitung seiner Profile 1922 (41) nicht zur Verfügung standen, auch diejenigen verwertet worden sind, die auf Veranlassung von

Digitized by Google

Merz durch die deutsche Marine durch den Kreuzer „Berlin" und bei der Probefahrt des „Meteor" gewonnen worden sind. Gewissenhaft sind alle verwerteten Beobachtungen verzeichnet, die einheitlich reduziert worden sind. Merz wollte die Arbeit erst von Kapstadt absenden, da er vorher sehen wollte, ob das erste Profil seinen Erwartungen entspräche. Davon hat er sich selbst nicht mehr überzeugen können; die vorliegenden Beobachtungsergebnisse auf drei Profilen des „Meteor" zeigen eine geradezu überraschende Bestätigung seiner Konstruktion, welche die Grundlage für die Arbeit der Expedition darbietet.

Neben der vertikalen Zirkulation beschäftigten Merz auch die Oberflächenströmungen der See, für welche es bisher nur wenige übersichtliche Darstellungen gibt. Vor Jahren hat Krümmel eine solche gezeichnet, und wiederholt hat Schott solche herausgegeben. Inzwischen ist eine ungeheure Menge von Beobachtungen gemacht worden, welche in der Regel nur in statistischer Weise auf Karten dargestellt worden sind, indem die Strömungen angegeben wurden, die in einem bestimmten Gradfeld zur Wahrnehmung gelangt waren. Solche statistischen Darstellungen haben den Vorteil für die Schiffahrt, daß der Kapitän aus ihnen entnehmen kann, auf welche Strömungen er innerhalb eines gewissen Gebietes rechnen darf. Aber sie gewähren keinen tieferen Einblick in die Strömungsverhältnisse des Meeres. Den kann man erst erlangen, wenn man die einzelnen Beobachtungen in entsprechender Weise miteinander zu Stromlinien kombiniert. Dies regte Merz an, und seinen Schülern danken wir neue Strömungskarten für den Indischen und Atlantischen Ozean. Die Karte von Michaelis für den ersteren zeigt noch ein ähnliches Bild wie die früheren Karten. Ganz neu hingegen ist die Darstellung, die Hans H. F. Meyer vom Atlantischen Ozean entworfen hat. Gesichtspunkte der neueren Hydrodynamik sind hier verwertet worden. Man erkennt Konvergenz- und Divergenzlinien sowie nicht wenige singuläre Punkte. Kein Teil des Meeres erscheint nunmehr strömungslos, nirgends aber auch sieht man an derselben Stelle verschiedene sich kreuzende Strömungen, wie auf älteren Karten. Mag auch noch manches im einzelnen unsicher sein, so viel ist gewiß, daß ein wichtiger Schritt zu einer neuen Auffassung der Meeresströmungen getan worden ist. Merz hatte dabei immer die Beziehungen von Strom und Wind auf dem Ozean im Auge. Er hat darüber in der Fachsitzung vom 23. Juni 1924 unserer Gesellschaft vorgetragen unter Vorführung einer ganz neuen Karte der Windverhältnisse des Atlantischen Ozeans. Es steht zu hoffen, daß der Inhalt dieses letzten Vortrages von Merz in unserer Gesellschaft noch bekannt gegeben werden kann.

Wie sehr auch Merz bei seinen Arbeiten über die vertikale und die oberflächliche Wasserzirkulation im Ozean neuen theoretischen Untersuchungen Rechnung trug, so blieb doch sein allgemeiner Standpunkt unverändert, daß die Beobachtung Grundlage aller Forschungen bleiben müsse. Er betrachtete alle diese Arbeiten lediglich als eine Vorbereitung für die große meereskundliche Expedition, die er nie aus dem Auge ließ und die ihm Gelegenheit geben sollte, zahlreiche Anschauungen auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Digitized by Google

Ich habe bereits mitgeteilt, in welcher Weise sich der Plan einer solchen großen Expedition hat verwirklichen lassen[1]). Als der Präsident der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, Exzellenz Schmidt-Ott, anregte, große geographische Unternehmungen ins Auge zu fassen, da hatte Merz den Plan einer atlantischen Expedition bereit. Es waren ihm alle die Probleme bekannt, die durch eine solche Expedition der Lösung nähergeführt werden können. Die Expedition sollte die Vorstellungen prüfen, die er sich gemacht hatte. Dann erst wollte er sie zusammenfassen und einheitlich zur Darstellung bringen. Dann erst wollte er auch an die Bearbeitung eines Handbuches der Ozeanographie gehen, zu der er schon seit langem aufgefordert worden war.

Unermüdlich war Merz tätig, die Expedition in allen Einzelheiten vorzubereiten und auszurüsten. Auch die kleinste Kleinigkeit wurde von ihm überdacht, ein genauer Plan aufgestellt und vorgesehen, wo die Beobachtungen an der richtigen, entscheidenden Stelle vorgenommen würden. Völlig eingedrungen war Merz in die Geographie der Ozeane. Er wußte genau, wie alle bisher bis in die Tiefe reichenden Beobachtungen angestellt worden sind und was sie ergeben haben. Er kannte genau die Lücken, die dazwischen auszufüllen sind. Noch auf der Reise arbeitete er an einer scharfen Darlegung von deren Programm (48). Er faßte in präzisester Formulierung den derzeitigen Stand unserer Kenntnis von der Wasserbewegung im südlichen Atlantischen zusammen, um zu zeigen, was noch zu leisten bleibt, und um den Plan der Fahrt damit zu begründen. Bis zur Ankunft in Buenos Aires ist er an diesem letzten Werke tätig gewesen. Außerdem bereitete er während der Überfahrt die in Buenos Aires beginnende hydrographische Tätigkeit vor; in Mußestunden „paukte" er Französisch; mit Kapitän Spieß des „Meteor" spielte er Violine. Aber sein Befinden war schon während der Überfahrt kein gutes. Mit den Worten „Huste wieder etwas mehr" schließt am 24. Mai sein Tagebuch. Nie ist eine deutsche Expedition so eingehend vorbereitet in See gegangen wie die des „Meteor". Nie ist zuvor die Problemstellung für jeden einzelnen Fall so klar herausgearbeitet gewesen. Nach Konzeption und Planlegung ist die Expedition das Werk von Merz. Es ist wahrhaft tragisch, daß er starb, gerade als er das große Werk in Fluß gebracht hatte, und daß er nicht erleben konnte, das, was ihm bei der Expedition vorschwebte: die Überprüfung der neuen Vorstellungen über die Bewegungen des Ozeans.

Diese Tragik empfinden wir namentlich, wenn wir uns vergegenwärtigen, was er war und was uns in ihm genommen worden ist. Merz war eine Forschernatur, wie es nur wenige gibt. Mit klarem Blick erkannte er die offenen Probleme und fand die Wege zu ihrer Lösung. Er war kein Theoretiker, der Beweismaterial für eine im kühnen Fluge der Gedanken oder auf dem Wege mühsamer Rechnung gefundene Idee auf den weiten Gefilden des Ozeans sucht. Er war aber auch nicht der Empiriker, der mit Bieneneifer Beobachtungen auf Beobachtungen häuft in der Hoffnung, daß aus deren Menge ein Ergebnis

[1]) Die Deutsche Atlantische Expedition. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde. 1925, S. 243.

Digitized by Google

von selbst entspringe. Er war der Forscher, der sich bei jeder Beobachtung etwas dachte und auch den Einzelfall zu erklären trachtete. Gute Beobachtungen beiseite zu lassen, weil sie nicht zu einer Vorstellung passen, konnte er sich nie entschließen. Diese Arbeitsweise tritt schon in seiner ersten größeren Arbeit über die Hydrographie des Golfes von Triest entgegen (7). Die von ihm gewonnenen Werte von Salzgehalt und Temperatur in den einzelnen Tiefen überblickend, erkennt er in der einen Beobachtungsreihe den Einfluß von Land- und Seewinden, in der anderen den von unterseeischen Wellen. So erweist er sich damals schon als Meister der Analyse, aber zugleich bekundet er sich als Synthetiker, indem er die Beobachtungen zusammenfaßt und aus ihnen den täglichen Gang der Temperatur auf der Meeresoberfläche und in den bescheidenen Tiefen des Golfes herleitet. Er beherrscht die Deduktion ebenso wie die Induktion. Das verrät seine Darlegung über die Sprungschicht (9). Rein theoretische Gründe leiten ihn, in ihr die Wirkungen des Windes zu erkennen; es freut ihn, dies bei späteren Untersuchungen bestätigt zu sehen (35). Aber wie bewandert er auch in der Theorie ist, das Wichtigste bleibt ihm immer die Beobachtung. Er denkt immer nach, wie er sie verschärfen könne. Er verbessert Apparate und konstruiert neue. Hingebend beobachtet er selbst und überträgt diese Hingabe auf seine Schüler. Hat er einwandfreie Beobachtungen, so macht er den Versuch, die Erscheinungen so zu erklären, daß allen Beobachtungen Genüge geschieht; stimmen sie nicht mit einer Theorie, so fragt er sich zunächst, ob letztere richtig angewendet worden ist, bevor er sie verwirft. Ganz meisterhaft ist in dieser Hinsicht seine Auseinandersetzung mit Nansen über dessen iberische Strömung (21). Nansen hatte aus dem Salzgehalt auf eine westlich von der Pyrenäenhalbinsel nach Norden verlaufende Strömung geschlossen, sie steht mit den Schiffsversetzungen in Widerspruch. Merz zeigt, wie man die Salzgehaltsverteilung durch Annahme einer südlich gerichteten Strömung erklären kann. Seine Ehrfurcht vor älteren Beobachtungen führt ihn zu manchen neuen Ergebnissen. Er macht nicht die üblichen Ansichten über die Gezeitenbewegung der Nordsee zum Ausgange seiner Betrachtung, sondern die von autoritativer Seite angezweifelten Beobachtungen des Kapitäns Holzhauer auf dem Kanonenboote „Drache", und begründet eine neue Auffassung der Nordseegezeiten, die mit ihr im Einklang steht. Es erfüllte ihn mit lebhafter Freude, als er sah, wie nahe bereits 1836 Whewell den neueren Flutstundenlinien der westlichen Nordsee gekommen war. Anderseits empfand er eine gewisse Empörung, wenn neuere Autoren ältere Beobachtungen einfach beiseite ließen, wenn sie ihnen nicht paßten. Streng ist sein Sinn auf das Tatsächliche gerichtet, und es entspricht seinem innersten Wesen, wenn er die Schärfung des Tatsachensinnes und die Erziehung zum logischen Denken als erste Hauptaufgabe der Volkshochschule hinstellte. In logischem Denken war er wie in der Beobachtung Meister. So kam es, daß er in seiner ozeanographischen Betätigung sich mehr und mehr geophysisch orientierte, wobei ihn ein vorzügliches mathematisches Denken unterstützte; die Kunstgriffe der Rechnung lagen ihm ferner. Dabei blieb seine Gesamteinstellung indes eine geogra-



Digitized by Google

phische: er verfolgte die Phänomene in erster Linie in ihrer geographischen Verbreitung, und erst als er das Wo beantwortet hatte, trat er an das Wie und Warum. Seine auf der Universität sehr ernsthaft betriebenen historischen Studien wirkten sich in seinen späteren Arbeiten in strenger historischer Akribie aus. Aber sein Sinn für das Tatsächliche war so groß, daß ihm mehr an der Darstellung und Erklärung einer Tatsache lag als an der Schilderung des Werdeganges von ihrer Erkenntnis. Die historischen Einleitungen zu seinen Arbeiten sind daher äußerst knapp in der Fassung, dabei aber äußerst reich an Inhalt. Man darf daraus nicht auf geringes historisches Interesse schließen; wie lebhaft dasselbe war, bekunden seine politisch-geographischen Äußerungen. Diese zeugen von tiefem Verständnis für politische Geschichte. Letzterer allerdings gewährte er an der Volkshochschule nur geringen Raum. In Österreich aufgewachsen, hatte er auf Schule und Universität eine andere historische Auffassung gelernt, als sie in Berlin üblich ist, und bei seinem Versuche, sich ein selbständiges Urteil zu bilden, war er inne geworden, wie stark der konfessionelle und politische Standpunkt das historische Urteil in der politischen Geschichte beeinflussen. Er rückte daher die Kulturgeschichte in den Vordergrund, weil sie uns umfassenden Einblick gewährt, wie die Menschen ihre gesellschaftlichen Verhältnisse entwickelt haben, und hoffte, daß die Hörer mehr und mehr Interesse der Geschichte entgegenbringen werden und lernen, aus geschichtlichen Tatsachen die richtigen Schlüsse zu ziehen.

Gerade seine Stellungnahme zur politischen Geschichte erweist, welch kritischer Kopf Merz war. Dies kommt auch in seinen zahlreichen Besprechungen zum Ausdruck. Stets maßvoll in der Form brachte er sein zustimmendes oder ablehnendes Urteil klar zum Ausdruck, das er in kurzen Worten begründete. Dabei ging er immer originell vor, er stand nicht im Banne einer bestimmten Lehrmeinung und trat daher weder für eine bestimmte Schule ein, noch verwarf er Arbeiten einer solchen; aber selbst gewöhnt, äußerste Gewissenhaftigkeit bei seiner Kritik zu entfalten, konnte er tadeln, wenn dies von anderer Seite nicht geschah (28), und über eine Anzeige seiner hydrographischen Untersuchungen im Golfe von Triest, die den Inhalt nicht erfaßt hatte, hat er sich beschwert (Geogr. Zeitschr. 1913 S. 55), nicht aus Rechthaberei, sondern weil seinem Gerechtigkeitssinne widersprach, eine oberflächliche Kritik einfach hinzunehmen. Sein Gerechtigkeitssinn leitete ihn eben in allem und jedem. Deswegen war er nicht nur im Kreise seiner Kollegen und Schüler, sondern allgemein hoch angesehen.

Er war eine Persönlichkeit in vollem Umfange. Gerade und aufrichtig in der Art, von großer Gewissenhaftigkeit, ohne Pedanterie, von einer angeborenen Liebenswürdigkeit des Wesens, die viele bezaubert hat, und die nur denjenigen gegenüber einer kalten Höflichkeit wich, denen er aus guten Gründen nicht traute. Solches Mißtrauen lag nicht ursprünglich in seiner Natur; es wurde erst durch üble Treibereien geweckt, die sich gegen seine Berufung nach Hamburg an die Seewarte richteten. Er hat damals den wahren Sachverhalt in seiner entschiedenen Korrektheit aufgehellt, die sich äußerlich ebenso in seiner

Digitized by Google

eleganten Erscheinung, wie in seiner sehr deutlichen Handschrift offenbarte. Wie er aufopfernd war für eine Sache, die er für gut und richtig hielt, so war er teilnehmend für andere. Er war liebevoller Gatte und treuer Freund; eigene Kinder entbehrend, liebte er seine Schüler wie ein Vater. Leben strahlte von ihm aus, wohin er auch kam, ob in die Alpenhütte, ob auf das Boot auf dem Sakrower See, ob an Bord des Kabeldampfers, ob in das Kolloquium, das sich um ihn scharte, als er die atlantische Expedition plante. Er schien von unverwüstlicher Lebenskraft zu sein. Eine innere Heiterkeit wohnte in ihm. Er war ein fröhlicher, lieber Mensch. Aber nicht nur Angeborenes kam in seiner Persönlichkeit zum Ausdrucke; von Jugend auf an strenge Selbsterziehung und Selbstbeherrschung gewöhnt, hielt er die Persönlichkeit nicht für etwas einmal Gegebenes, sondern für etwas Bildsames und zu Hebendes. Die Hebung der Persönlichkeit machte er deswegen zum Ziele der Volkshochschule, aber nur innerhalb gewisser Grenzen; Überhebung war ihm zuwider, er strebte nach Hebung der Persönlichkeit im Rahmen der Gesellschaft.

Das entspricht seinem sozialen Empfinden. Dieses kam namentlich im Verkehr mit seinen Studenten zum Ausdruck. Er war für sie nicht der Professor, der nur vom Katheder spricht. Er setzte sich zu ihnen, besprach mit ihnen stundenlang ihre Arbeiten wie ein beratender Freund. Mit älteren Schülern publizierte er gemeinsam; jüngeren schrieb er die Einleitung zur Arbeit. Wurde ein neues Instrument nach seinen Angaben gebaut, so nannte er in erster Linie den Mechaniker, der es ausführte. Weil er also sozial empfand und in süddeutscher Art demokratisch handelte, ist er nach seinem Tode von einer politischen Partei als der Ihre gepriesen worden. Unter gleichem Titel hätte ihn eine andere Partei für sich in Anspruch nehmen können, denn er war durchaus deutsch und national gesinnt. Dies kam in seinem Wirken für den deutsch-österreichischen Volksbund praktisch zum Ausdruck. Mit aller Zähigkeit und Liebe hing er an einem großen deutschen Vaterland und an seinem deutschen Volk. Seiner Gesinnung entsprach, daß seine Asche in deutscher Erde gebettet wurde. Freilich durfte die katholische Geistlichkeit dem Eingeäscherten das letzte Geleit nicht geben. Ein befreundeter protestantischer Kollege übte diese Christenpflicht. Merz gehörte zu den überparteilichen Männern, die Gutes erkennen, wo es vorhanden ist, und es nicht bloß in der Partei suchen. So konnte er die Volkshochschule überparteilich gestalten und ohne Parteigeist dem Volk und Vaterland dienen. Wollte Gott, daß wir mehr solche Männer gehabt hätten!

Es sieht fast aus wie Neid der Götter, daß er uns entrissen ist, entrissen in einem Augenblick, da er das erreicht hatte, was er in jahrelanger Arbeit erstrebt hatte. Aber die Tragik seines Schicksals ist eine andere, viel größere. Wer Merz näher stand, konnte sich nicht genug freuen an seinem rastlosen Streben, seinem hingebenden Eifer. Aber wer ihm ganz nahe stand, sah mit Besorgnis, daß der starke Geist nicht in einem gleich starken Körper wohnte und diesen immer bis an die Grenzen des Möglichen, ja über diese hinaus beanspruchte. Auf der Alpenseenexkursion mit seinen Studenten 1913 hat er sich entschieden zu viel zugemutet. Eine Erkrankung stellte eine Zeitlang



Digitized by Google

seine Teilnahme an der Fahrt des Kabeldampfers „Stephan" in Frage, und aus gleichem Grunde war unsicher, ob er nach Konstantinopel gehen könne, um die Meeresströmungen im Bosporus zu messen. Aber beide Male kehrte er gesund und gekräftigt zurück. Das erfüllte ihn und uns mit Hoffnung, als er, nachdem er monatelang kränklich gewesen, mit dem „Meteor" in See ging. Aber sein Leiden saß tiefer, als die Ärzte wußten, und wurde erst erkannt, als er hoffnungslos darniederlag. Als er die ersten Reihenbeobachtungen an Bord begonnen hatte, erkrankte er, bei hohem Fieber gab er die Anweisungen für deren Ausführung und freute sich, von deren Gelingen zu hören, dann brach er zusammen, und die Schwäche des Körpers siegte über die Stärke des Geistes. Kaum erkannte ihn seine Frau, die nach Buenos Aires an sein Krankenbett geeilt war, so war er dahingesiecht, und fast einen Monat lang rang er dann noch schwer mit dem Tode.

Man könnte glauben, daß er länger gelebt haben würde, wenn er sich mehr geschont hätte. Aber das entsprach nicht seiner Art. Er konnte nicht beschaulich dahinleben. Leben hieß für ihn schaffen und etwas leisten; je mehr sein Befinden im letzten Winter zu Besorgnissen Veranlassung gab, desto größer wurden seine Leistungen. Er hastete, als ob er ahnte, daß ihm nur noch eine kurze Zeit zur Verfügung stände, die er nutzen müßte. Mit Wehmut sieht der Biograph, daß gleichwohl so manche Arbeit unbeendet liegen geblieben ist, deren Abschluß seinen Schülern zufällt. Aber er sieht auch Werke, die Merz zustande gebracht hat, die einzig in ihrer Art sind. Am 1. Oktober gedachte im Institut für Meereskunde Walter Stahlberg mit ergreifenden Worten[1]) Merzens Leistungen. Unvergessen wird bleiben, wie Merz bei seinen Bemühungen für die Volkshochschule Groß-Berlin geistige Arbeiter und Handarbeiter zu gemeinsamer Arbeit zusammenführte, in einer Zeit, da zwischen ihnen ein vielen unüberbrückbar scheinender Riß offenbar geworden war. Am 1. November 1925 hat die Volkshochschule Groß-Berlin all die weiteren Verdienste gefeiert, die er sich um sie erworben hat. Hier sei das andere, große und bleibende Verdienst von Merz in den Vordergrund gerückt: die Deutsche Atlantische Expedition ist sein Werk. Sie verwirklicht nicht bloß die Idee eines einzelnen Fachmannes, sondern auch das Sehnen der internationalen Vertreter der rüstig aufblühenden Meereskunde.

Seit Jahren werden Pläne einer großzügigen Erforschung des Atlantischen erörtert, es fehlt nicht an einschlägigen Beschlüssen internationaler Kongresse, über die Merz berichtet hat (18), aber zu einem internationalen Zusammenwirken ist es nicht gekommen, und der Krieg hat die ins Auge gefaßte Möglichkeit zu einem solchen vereitelt. Es sollten die zur Eröffnung des Panamakanals fahrenden Kriegsschiffe auf vorher festgestellten Routen Beobachtungen vornehmen. Nach dem Kriege ist zwar die internationale Meeresforschung, allerdings ohne Deutschland, wieder aufgenommen worden, aber der große Plan einer Erforschung des Atlantischen ist nicht mehr der Gegenstand internationaler Erörterung, und keine der siegreichen Mächte denkt daran, eines ihrer zahlreichen Kriegs-

[1]) Alfred Merz zum Gedenken. Berlin, E. S. Mittler & Sohn, 1925.

Digitized by Google

schiffe in den Dienst der Wissenschaft zu stellen. Da war es gewiß ein kühner Gedanke, daß das arme, gedemütigte und geschmähte Deutsche Reich mit seiner Arbeit dort einsetzen sollte, wo die anderen es versäumten, und es war eine großartige Tat, diesen Gedanken zu verwirklichen, was die Überwindung nicht weniger Schwierigkeiten erheischte. Merz selber ist darüber zusammengebrochen, aber es bleibt doch das Werk: Es zeigt das Deutsche Reich an der Stelle vorbildlich wirkend, von der es ausgeschlossen ist, nämlich an der internationalen Meeresforschung, es zeigt die deutsche Flagge als Schirmer wissenschaftlicher Arbeit.

Wir haben sehr viel verloren in Alfred Merz. Sehr vieles hat er uns gegeben, der Wissenschaft und unserem Volke. Weil wir dies in dieser Stunde ernst empfinden, wollen wir nicht mit dem Schicksale rechten, daß es ihn uns genommen hat, sondern dankbar sein, daß wir ihn hatten.

## Verzeichnis der wissenschaftlichen Schriften von Alfred Merz.

(Z.=Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin, * Anonym.)

1. Vorläufiger Bericht über die physikalisch-geographischen Untersuchungen im Golfe von Triest, vom Juli 1904 bis Mai 1905. (Jahresber. d. Vereins z. Förderung d. naturwissenschaftl. Erforschung d. Adria. II. 1905. S. 25—38.)
2. Beiträge zur Klimatologie und Hydrographie Mittelamerikas. (Mitteil. d. Vereins f. Erdkunde. Leipzig 1906. S. 1—96, 4 Beil.)
3. Seestudien in den Niederen Tauern. (Mitteil. d. K. K. geogr. Ges. Wien 1909, S. 539—557.)
4. Die meereskundliche Literatur über die Adria mit besonderer Berücksichtigung der Jahre 1897—1909. Das Meeresbecken, Hydrographie, Meteorologie. (Geogr. Jahresber. aus Österreich. VIII. Wien 1911. S. 33—69.)
5. Über die Bedeutung 24stündiger Beobachtungen für die Ozeanographie. Vortrag gehalten am 22. September 1909 auf der 81. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte. Salzburg. (Internationale Revue d. ges. Hydrobiol. und Hydrogr. III. 1910. S. 44—49.)
6. Die Adria. (In Brückner: Dalmatien und das österreichische Küstenland. Wien 1911. S. 20—32.)
7. Hydrographische Untersuchungen im Golfe von Triest. (Denkschriften d. mathem.-naturwissenschaftl. Kl. d. Kaiserl. Akademie d. Wissenschaften. Wien 1911. S. 163—267, 8 Taf. u. 1 Karte.)
8. Die hydrographischen Verhältnisse der Nord- und Ostsee. (Verhandl. d. V. internationalen Kongresses f. Thalassotherapie in Kolberg. 1911. S. 351—357. Zeitschr. f. Balneol., Klimatol. u. Kurort-Hygiene. IV. 1911. S. 649—653.)
9. Die Sprungschichte der Seen. (Mitteil. d. Vereins d. Geogr. an d. Univ. Leipzig. I. 1911. S. 79—91.)
10. Herzog Adolf Friedrich zu Mecklenburg über seine Inner-Afrika-Expedition 1910/11. (Z. 1912. S. 1—7.)
11. Deutsche Antarktische Expedition. Einleitende Bemerkungen. (Z. 1912, S. 81—83.)
12. Berliner Seenstudien und Meeresforschung. (Z. 1912, S. 166—179.)
13. Eine ozeanographische Forschungsreise im Atlantischen Ozean 1911. (Verhandl. d. XVIII. Deutschen Geogr.-Tages zu Innsbruck 1912. Berlin 1912. S. 82—90.)
14. Die Schottische Seenforschung. (Z. 1912, S. 589—619.)
15. Land- und Seeklima (Meereskunde. VII. 5. [H. 77.] Berlin 1913. S. 1—42.)
16. Bericht von Murray und Hjort über die Expedition des „Michael Sars" im Nordatlantischen Ozean. (Z. 1913, S. 377—383.)
17. Unsere Kenntnis von den Gezeiten des Mittelmeeres. (Z. 1914, S. 139—147.)
18. Die internationale Mittelmeer- und Atlantik-Forschung. (Z. 1914, S. 147—150.)
19. Die Nordseearbeiten des Instituts und die Methode vielstündiger Beobachtungen. Einleitung zu Fritz Wendicke: Hydrographische und biologische Untersuchungen auf den Feuerschiffen der Nordsee. (Veröffentl. d. Inst. f. Meereskunde, N. F. A, H. 3. Berlin 1913, S. III—XII.)

Digitized by Google

20. Hydrographische Untersuchungen im Golf von Maine. (Z. 1914, S. 726—731.)
21. Neue Anschauungen über das nordatlantische Stromsystem. (Z. 1915, S. 111—122.)
22. Die südeuropäischen Staaten und unser Krieg. (Meereskunde, IX, 3. [H. 99.] Berlin 1915. 40 S.)
23. Das Meerwasser. (Handb. d. Balneologie, Mediz., Klimatol. u. Balneogr., I. Leipzig 1916. S. 386—422.)
24.* Die Kriegssitzungen und Weltaufteilungspläne der Société de Géographie in Paris und der Royal Geographical Society in London. (Z. 1915, S. 315—322.)
25. Beiträge zur politischen Geographie der Großmächte. (Z. 1915, S. 379—390.)
26. Das Nordseegebiet als Kriegsschauplatz. (In D. Schäfer: Der Krieg 1914/1916. I. Leipzig 1916. S. 161—169.)
27. Neue englische und französische Kartenwerke im Maßstabe 1 : 1 000 000 (Z. 1915, S. 455—462.)
28. Neuere Handbücher der Allgemeinen Erdkunde, I. (Allgem. Literaturblatt, XXIV. 1915. S. 193—200.) II. (Ebenda, S. 225—228.)
29. Ein Beitrag zur politischen Geographie Schwedens. (Z. 1916, S. 252—255.)
30. Die Heidelberger Tagung deutscher Hochschullehrer der Geographie. 26.—27. April 1916. (Z. 1916, S. 392—408.)
31. Das Ostseegebiet als Kriegsschauplatz. (In D. Schäfer: Der Krieg 1914—1916, II. Leipzig 1917. S. 106—115.)
32. Das Mittelmeergebiet als Kriegsschauplatz. (In D. Schäfer: Der Krieg 1914 bis 1916. II. Leipzig 1917. S. 115—130.)
33. Der Nationalitätengrundsatz. (Zeit- und Streitfragen. Nr. 8. Berlin, 2. März 1917.)
34. Die Strömungen des Bosporus. (Bibl. geogr. Handbücher. Festband Albrecht Penck. Stuttgart 1918. S. 277—295.)
35. Die Oberflächentemperatur der Gewässer. Methoden und Ergebnisse. (Veröffentl. d. Inst. f. Meereskunde. N. F. A, H. 5. Berlin 1920. 42 S.)
36. Gezeitenforschungen in der Nordsee. (Ann. d. Hydrogr. und maritimen Meteor., 49. 1921. S. 293—400.)
37. Die Strömungen von Bosporus und Dardanellen. (Verh. d. 20. Deutschen Geogr.-Tages, Leipzig 1921. S. 106—112.)
38. (Atlantische Vertikalzirkulation.) (Verh. d. 20. Deutschen Geogr.-Tages, Leipzig 1921. Berlin 1921. S. 145—147.)
39. Stark- und Schwachstrommesser. (Veröffentl. d. Inst. f. Meereskunde. N. F. A., H. 7. Berlin 1921. S. 11—19.)
40. Meereskunde, Wirtschaft und Staat. (Meereskunde. XIV, 1. [H. 157.] Berlin 1922. 36 S.)
41. u. G. Wüst: Die atlantische Vertikalzirkulation. (Z. 1922, S. 1—35.)
42. Temperaturschichtung und Vertikalzirkulation im Südatlantischen Ozean nach den „Challenger"- und „Gazelle"-Beobachtungen. (Z. 1922, S. 288—300.)
43. u. G. Wüst: Die atlantische Vertikalzirkulation. 3. Beitrag. (Z. 1923. S. 132—144.)
44. u. G. Wüst: Die atlantische Vertikalzirkulation. (Annalen der Hydrographie 51. 1923. S. 149 u. 150.)
45. Die Gezeiten der Nordsee. (Nordseehandbuch. Südl. Teil. Berlin 1923. 8 S., 2 Taf..)
46. (†) Aufgaben meereskundlicher Forschung im Atlantischen Ozean. (Z. 1925, S. 251—255.)
47. Linien gleichen mittleren Hochwasserzeitunterschiedes gegen den Meridiandurchgang des Mondes zu Greenwich. Linien gleichen mittleren Springtidenhubes. Nach Entwürfen von A. Merz. (In Deutsche Seewarte: Atlas der Gezeiten und Gezeitenströme für das Gebiet der Nordsee, des Kanals und der Britischen Gewässer. Hamburg 1925. Taf. 1 u. 2.)
48. Die Deutsche Atlantische Expedition auf dem Vermessungs- und Forschungsschiff „Meteor". (Sitzungsberichte d. preuß. Akademie d. Wiss. Berlin. Phys.-math. Kl., S. 562—586. 3 Taf.)

## Verzeichnis der Schriften über die Volkshochschulen von Alfred Merz.

(M.=Mitteilungen der Volkshochschule Groß-Berlin.)

Va. Die Volkshochschule Groß-Berlin. (Aus: Die Arbeitsgemeinschaft. Leipzig 1920. 15 S.)
Vb. Was will die Volkshochschule Groß-Berlin? (M. I, 1. 1920. S. 1—2.)

Digitized by Google

Vc. Wie ist die Volkshochschule Groß-Berlin aufgebaut? (M. I, 1. 1920. S. 3—4.)
Vd. Die erste Arbeitsperiode der Volkshochschule Groß-Berlin. Januar—März 1920. (M. 1920, Nr. 2. S. 2—4.)
Ve. Was bringt die zweite Arbeitsperiode der Volkshochschule Groß-Berlin? April—Juni 1920. (M. 1920, Nr. 2. S. 5—7.)
Vf. Vorbereitungskurse für die Volkshochschule Groß-Berlin. (M. 1920, Nr. 2. S. 8.)
Vg. Wie soll Groß-Berlin das Problem seiner Volkshochschule lösen? Ansprache an die Gemeindevertreter von Groß-Berlin, gehalten am 19. April 1920. (M. I, 3. 1920. S. 1—7.)
Vh.* Die erste Versammlung der Vertrauensmänner der Volkshochschule Groß-Berlin. (M. I, 3. 1920. S. 10—11.)
Vi. Lehrplan und Studium an der Volkshochschule Groß-Berlin. (M. I, 9. 1921. S. 1—9.)
Vk. Die Volkshochschule Groß-Berlin in der fünften Unterrichtsperiode. (M. II, 2. 1921. S. 1—2.)

**Arbeiten aus der Schule von A. Merz in den Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde.**

Fritz Wendicke: Hydrographische und biologische Untersuchungen auf den deutschen Feuerschiffen der Nordsee 1910/11. H. 3. 1913.
Georg Wüst: Die Verdunstung auf dem Meere. H. 6. 1920.
Georg Michaelis: Die Wasserbewegung an der Oberfläche des Indischen Ozeans im Januar und Juli. H. 8. 1923.
Günther Böhnecke: Salzgehalt und Meeresströmungen der Nordsee. H. 10. 1922.
Hans A. F. Meyer: Die Oberflächenströmungen des Atlantischen Ozeans im Februar. H. 11. 1923.
Georg Wüst: Florida- und Antillenstrom. Eine hydrographische Untersuchung. H. 12. 1924.
Lotte Möller: Die Deviation bei Strommessungen im Meere. H. 13. 1924.

---

# Probleme der Seenbildung in Norddeutschland.

Von **Paul Woldstedt** (Berlin)[1].

## I. Die Rinnenseen.

Die meisten norddeutschen Seen liegen in langgestreckten Rinnen, und sehr lange schon ist ein sehr enger Zusammenhang mit den Gletscherschmelzwässern erkannt worden. Die Diskussion drehte sich im wesentlichen um die Art der Wirkung. Bei den eigentlichen Rinnenseen dachte man zunächst meist an vor dem Gletscher abfließende Schmelzwässer, bei einzelnen tiefen Kolken an Ausstrudelung (Evorsion) der von hoher Eiswand herabstürzenden Schmelzwässer.

Demgegenüber vertrat schon im Anfang der achtziger Jahre A. Jentzsch[2]) den Standpunkt einer subglazialen Ausfurchung der Seen. Er glaubte, daß das norddeutsche Inlandeis von großen subglazialen Schmelzwasserflüssen unterteuft würde, die erodierend auf den Untergrund einwirkten. Die Richtung dieser Schmelzwasserströme war nach Jentzsch unabhängig von der Bewegungsrichtung des Inlandeises, teilweise ihr direkt entgegengesetzt.

[1]) Nach einem in der Fachsitzung der Gesellschaft vom 16. Februar 1925 gehaltenen Vortrage.

[2]) A. Jentzsch, Über die Bildung der preußischen Seen. Zeitschr. D. Geol. Ges. 1884, S. 699—702.

Digitized by Google

In einer in Deutschland verhältnismäßig wenig beachteten Arbeit: „Om Jyllands Hedesletter . . (Über die jütischen Heideebenen . .)" wies der dänische Geologe Ussing[1]) auf eigentümliche Zusammenhänge hin, die in Jütland zwischen den die Seen beherbergenden Rinnen und den vor dem Eise liegenden Sanderflächen bestehen. Diese zeigen sich nämlich zusammengesetzt aus einzelnen flachen Schwemmkegeln, die jedesmal dort ansetzen, wo auf eine Unterbrechung in der Endmoräne langgestreckte Rinnentäler treffen. Ussing schloß daraus, daß die Sanderflächen vor dem Gletscher nicht durch zahllose kleine Schmelzwässer unmittelbar am Eisrande entstanden seien, sondern durch einzelne große subglaziale Ströme, die an ganz bestimmten, heute noch deutlich erkennbaren Stellen aus dem Gletscher austraten. Die Rinnen mit ihren Seen aber waren offenbar die Betten der subglazialen Ströme.

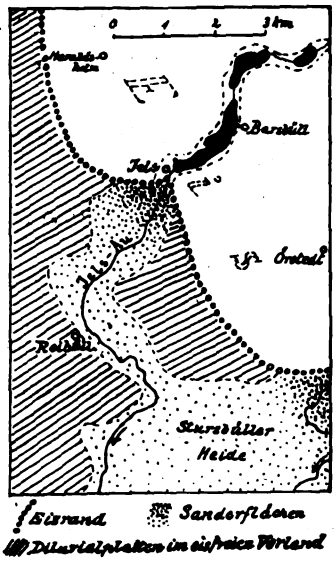



Abb. 6. **Morphologische Skizze der Gegend von Jels in Nordschleswig.** (1 : 150 000.)

In der Folge hat vor allem E. Werth in mehreren Arbeiten[2]) die subglaziale Entstehung der Seen und Förden verfochten.

Untersuchungen, die ich im Anschluß an die Ussingschen Forschungen zunächst in Nordschleswig ausführte[3]), die ich dann aber auf das ganze übrige Norddeutschland ausdehnte, kamen zu ähnlichen Ergebnissen. Diese sind, soweit sie die Entstehung der Sanderflächen betreffen, bereits an anderer Stelle veröffentlicht worden[4]); soweit sie im besonderen die Seen betreffen, sollen sie an der Hand einzelner konkreter Beispiele im folgenden erläutert werden.

1. Abb. 6 gibt eine morphologische Skizze der Gegend von Jels in Nordschleswig zur Zeit des Baltischen Stadiums. Der von NW nach SO verlaufende Eisrand bildet bei Jels eine flache Einbiegung nach NO, auf die die S-förmig gekrümmte Jelser Rinne trifft. Diese entsteht etwa 5 km NO von Jels ziemlich plötzlich und beherbergt, 10—15 m in die umgebende Diluvialplatte eingesenkt, drei hintereinander liegende Rinnenseen, deren Tiefenkarte in Abb. 7 gegeben wird[5]). Wir sehen drei hintereinander liegende, durch Schwellen

[1]) Oversigt K. danske Videnskab. Selsk. Forhandl. 1903, S. 99ff.

[2]) E. Werth, Studien zur glazialen Bodengestaltung in den skandinavischen Ländern. Diese Zeitschr. 1907, S. 27ff.; ferner: Fjorde, Fjärde und Föhrden. Zeitschr. f. Gletscherkunde III, 1908/09, S. 346ff.

[3]) P. Woldstedt, Beiträge zur Morphologie von Nordschleswig. Mitt. Geogr. Ges. Lübeck. 2 Reihe, Heft 26, 1913,

[4]) P. Woldstedt, Studien an Rinnen und Sanderflächen in Norddeutschland. Jahrb. Pr. Geol. Landesanst. f. 1921, XLII, S. 780—820.

[5]) Die Seen wurden — zusammen mit den andern nord- und mittelschleswigschen Seen — im Sommer 1911 von Herrn Professor Wegemann-Kiel und mir ausgelotet. Über Methode der Lotungen usw. vgl. G. Wegemann, Die Schleswig-

Digitized by Google

getrennte Kolke, deren Tiefe nach SW zunimmt (2½, 6¾ und 12 m). Vor dem Eisrand schließt sich an diese Rinne ein kleiner Sanderkegel an, der weiterhin als Talsandfläche die Jelsau begleitet, um sich dann mit dem Sander der Stursbüller Heide zu vereinigen.

Treffen die genetischen Beziehungen zwischen Rinnen und Sandern zu, wie sie Ussing und Woldstedt annehmen, so muß in dem Beispiel der Jelser Seen ein Schmelzwasserstrom die drei Seenbecken hintereinander ausgekolkt haben und dann zum Gipfelpunkte des Sanders aufgestiegen sein, d. h. hier einen Höhenunterschied von über 20 m überwunden haben (tiefste Stelle des Seebodens: etwa 24 m + N. N., Gipfelregion des Sanders etwa 45 m + N. N.). In andern Fällen sind diese Höhenunterschiede noch viel beträchtlicher. Von der Tiefe des Ratzeburger Sees (20 m—N. N.) zur Aufschüttungsregion des Möllner Sanders (50 + N. N.) beträgt der Höhenunterschied 70 m, und ein ähnlicher Wert ergibt sich für den Höhenunterschied zwischen dem Schweriner See und dem Sülstorfer Sander.

Abb. 7. **Tiefenkarte der Jelser Seen in Nordschleswig.** (1 : 37 500.)

Kann schon ein subaërisch unter normalen Verhältnissen fließender Strom in seinem Talboden kaum die hintereinander liegenden, durch Schwellen getrennten Kolke ausfurchen, wie sie die Jelser Seen bilden, so ist die oben geschilderte Verknüpfung von Rinnen und Sanderflächen unter normalen Druckverhältnissen überhaupt nicht denkbar. Sie war nur möglich, wenn die subglazialen Ströme unter andersartigen Druckverhältnissen flossen.

Wir haben dabei an folgendes zu denken: die auf der Oberfläche des Gletschers durch Abtauen freiwerdenden Schmelzwässer stürzten in Spalten an den Grund des Gletschers hinunter und flossen hier in mehr oder weniger geschlossenen Kanälen bis zum Gletscherrand. In

schen Diluvialseen und ihre Kryptodepressionen, diese Zeitschr. 1913, Nr. 8. Soweit die Tiefenkarten bisher nicht veröffentlicht worden sind, sollen sie in der Zeitschrift „Nordelbingen", Beiträge zur Heimatforschung in Schleswig-Holstein, Flensburg, im Laufe dieses Jahres erscheinen.

Digitized by Google

geschlossenen Kanälen bewegt sich das Wasser unter anderen Druckverhältnissen als an freier Luft. Es kann sich, wie dies schon Jentzsch in seiner eingangs erwähnten Arbeit auseinandersetzt, nach dem Gesetz der kommunizierenden Röhren auch aufwärts bewegen, sofern nur die Stelle, an der das Wasser in den Kanal eintritt, höher liegt. So unter Gefällsdruck stehend, kann das Wasser nicht nur an der Stelle, an der es von der Gletscheroberfläche herniederstürzt, tief den Untergrund ausstrudeln (Evorsion), sondern auch an anderen Stellen des Abflußkanals stark erodierend auf den Untergrund einwirken und schließlich auf die Höhe des Sanderkegels aufsteigen[1]).

Unsere Ausführungen finden eine Stütze in Beobachtungen in rezenten Gletschergebieten. So gibt es beim Malaspina[2]) eine eigentliche oberflächliche Entwässerung im Eisrandgebiet nicht, sondern diese ist im wesentlichen subglazial. Am südlichen Ende des Malaspina-Gletschers entspringen Hunderte von Strömen der das Gletscherende bildenden Wand oder steigen gleich Fontänen aus dem Schutt an seiner Basis auf. Alle diese Ströme sind stark mit Geröll beladen, das sie schuttkegelartig vor ihrer Austrittsstelle ablagern.

Oberhalb der Stelle, wo sich die Teilgletscher zum Malaspina vereinigen, sind in dem eisfreien Gebiet mehrere große Ströme vorhanden, die dort, wo sie auf den Malaspina treffen, Stauseen bilden und dann in viele Kilometer langen Tunneln unter dem Eise zum Vorland hin entwässern, so der Yahtse, der größte Schmelzwasserfluß.

An der Mündung des Fountain-Stromes ist die Schuttanhäufung so groß, daß das Wasser, unter starkem Druck aufwärts drängend, in einem senkrechten Schacht aufsteigen muß, um die Oberfläche zu erreichen.

Am Rande des Vatuajökull in Island beobachtete Spethmann[3]) eine breite Zone schutt- und firnbedeckten Eises, die ganz ohne oberflächlich rinnendes Wasser war. Dagegen sah er die Schmelzwässer in Form einzelner Ströme mit ungeheurer Kraft unmittelbar am Rande des Eiskörpers hervorbrechen.

Wenn das Wasser, wie aus den Schilderungen rezenter Gletschergebiete und aus unsern obigen Darlegungen hervorgeht, unter erheblichem Druck aus dem Gletscher austritt, so ist dieser Druck ein hydrostatischer, der dem Höhenunterschied zwischen der Eintrittsstelle der Schmelzwässer in den Eiskörper und dem Austritt entspricht[4]).

[1]) Vgl. hierzu auch die Skizze, die Ussing in Danmarks Geologi, 3. Aufl., 1912, S. 266 gibt.

[2]) J. C. Russell, Mt. St. Elias and its Glaciers. Amer. Journ. of Science 1892, Ser. III, Bd. XLIII, New Haven 1892, und: Second expedition to Mt. Elias. U. S. Geol. Surv., XIII. Ann. Rep. 1891/92, Part II, S. 1—91. Ferner: R. S. Tarr, Some Phenomena of the Glacier Margins in the Yakutat Bay Region, Alaska. Zeitschr. f. Gletscherk. III (1908/09).

[3]) H. Spethmann, Forschungen am Vatnajökull auf Island. Diese Zeitschr. 1912, S. 414—433.

[4]) In der älteren Literatur — und im Anschluß daran teilweise auch in meinen früheren Arbeiten — ist öfter die Rede vom „Druck des auflastenden Eises", der die Schmelzwässer ins Vorland ausgepreßt habe. Dieser kommt für die von der Oberfläche des Gletschers stammenden Schmelzwässer nicht in Frage.

Digitized by Google

So können wir uns die Jelser Seen erodiert denken durch einen am Grunde des Gletschers in einem Kanal fließenden Schmelzwasserstrom. Freilich bis in alle Einzelheiten hinein können wir die Bedingungen nicht wiederherstellen. War es wirklich nur ein einzelner Schmelzwasserstrom oder waren es mehrere? Bedeutet die Ausstrudelung jedes der drei Becken das Herabstürzen eines anderen Schmelzwasserstromes, derart, daß jeder neu hinzukommende stärker war und ein tieferes Becken auskolkte, oder wurde erst der Untere Jelser See ausgekolkt, dann bei Rückverlegungen der Einsturzstelle der Mittlere und zuletzt der Obere See?

Die zuletzt angedeutete Möglichkeit hat viel für sich. Sie führt uns aber auf eine weitere Frage: wie konnte die früher geschaffene Hohlform — etwa des Unteren Jelser Sees — erhalten bleiben, wenn bei einer offenen Spalte die Einsturzstelle des Schmelzwasserstroms nach rückwärts verlegt wurde? Mußte dann nicht die unterhalb gelegene Hohlform zugeschüttet werden? Bereits hier werden wir auf weitere Faktoren aufmerksam gemacht, denen wir weiter unten größere Beachtung zu schenken haben. Wir müssen nämlich annehmen, daß die einmal geschaffenen Hohlformen irgendwie ausgefüllt waren und dadurch vor Zuschüttung bewahrt blieben. Was sie ausfüllte, konnte nur Eis sein; und dieses Eis stammte entweder aus eingebrochenen Gewölben, die über den subglazialen Rinnen bestanden hatten, oder aber es stammte daher, daß die in einer Schmelzwasserperiode geschaffenen Hohlformen im nächsten Winter bis auf den Grund ausfroren. Jedenfalls haben wir sicher oft in mehreren hintereinander gelegenen Kolken die Spuren von mehreren nacheinander folgenden Schmelzwasserperioden zu sehen[1]).

2. Die Skizze der Gegend von Mölln und Zarrentin (Abb. 8) zeigt uns zwei mit Sanderkegeln verknüpfte Rinnensysteme: das des Ratzeburger und das des Schaal-Sees. Wir betrachten zunächst das letztere.

Der vielgestaltige Schaal-See erscheint auf den ersten Blick gar nicht als Rinnensee und wird auch meist nicht als solcher bezeichnet; Bärtling[2]) rechnet ihn zum Mischtypus. Seine Tiefenkarte läßt aber deutlich erkennen, daß es sich um ein ganzes System von Rinnen handelt, die sich teilweise kreuzen. Zwei von N und zwei von NW kommende parallele Rinnen sind es im wesentlichen, die sich dann nach S hin vereinigen. Dabei werden erstaunliche Tiefenbeträge erreicht; mit 71,5 m Tiefe ist der Schaal-See einer der tiefsten Seen des Baltischen Höhenrückens.

Vor der Mündung des Schaal-Sees liegt ein typischer Schwemmkegel, dessen höchste Partien in etwa 50 m + N. N. liegen. Seine östliche Partie ist angeschnitten durch einen etwas jüngeren, niedrigeren Schwemmkegel, der mit der Rinne und dem Os des Neuenkirchener Sees im Zusammenhang steht.

[1]) Der Gedanke, daß es sich bei den einzelnen Becken einer Rinne um eine Art „Jahresringe" handeln könne, wurde von Herrn Geh.-Rat Penck in der Diskussion zu meinem Vortrage geäußert.

[2]) R. Bärtling, Die Seen des Kreises Herzogtum Lauenburg. Abhandl. Pr. Geol. Landesanst., N. F., Heft 88.

Digitized by Google

Hier ist es schon schwieriger als bei den Jelser Seen, sich die Rinnenbildung als einheitlichen Vorgang vorzustellen. Noch erheblicher aber erscheinen zunächst die Schwierigkeiten, wenn wir die größeren Seen, wie etwa den Schweriner See, als Rinnenseen erklären wollen. Und doch nimmt er zu dem großen Sülstorfer Sander genau dieselbe Lage ein, wie die Jelser Seen zu dem ihnen vorgelagerten Sanderkegel. Der bis 5 km breite Schweriner See gehört zu einem ganzen System konzentrisch auf den Gipfelpunkt des Sülstorfer Sanders zustrebender Seenrinnen[1]). Die Tiefenkarte des südlichen Schweriner Sees[2]) zeigt, daß unter der plumpen breiten Form ein System verborgen ist, das den Rinnencharakter nicht verkennen läßt. Freilich, der nördliche Teil bildet nur eine breite, flache Mulde, die lediglich in der Erstreckung mit der allgemeinen Rinnenrichtung übereinstimmt. Im südlichen Teil aber sehen wir aus dieser breiten Mulde sich mehrere Rinnen entwickeln, die zum südlich vorgelagerten Sanderkegel hin tendieren. Sowohl die hart am Ostufer wie die am Südwestufer des Sees verlaufende Rinne reichen bis auf 5 m — N. N. herunter (Spiegel des Sees in 37 m + N. N.). Eine dritte, wesentlich flachere Rinne verläuft zwischen den beiden im Südteil des Sees gelegenen Inseln hindurch.

Es entsteht nun die Frage, ob wir diesen Schweriner See als ein subglaziales Rinnensystem auffassen können, und wir versuchen, uns den Entwicklungsgang eines solchen Schmelzwassersystems im einzelnen zu rekonstruieren.

Sicherlich war der Vorgang der Rinnenbildung kein einheitlicher, sondern ein oft unterbrochener, langdauernder. Auch damals während der Vereisung gab es „Sommer" und „Winter", d. h. Perioden starker Schmelzwasserbildung und solche, in denen das oberflächliche Abschmelzen ganz aufhörte. Was im Laufe einer Schmelzwasserperiode an einmal geschaffenen Kolken nicht gleich wieder zugeschüttet wurde, das mußte bei den niedrigen damals herrschenden Temperaturen im nächsten Winter bis auf den Grund ausfrieren und blieb nun für die Zukunft als Hohlform erhalten. Ob in einer späteren Schmelzwasserperiode an derselben Stelle oder vielleicht dicht daneben ein neuer Kolk entstand, das war mehr oder weniger vom Zufall abhängig. Die einmal geschaffenen, durch Eis ausgefüllten Hohlformen verhielten sich einer neuen Erosion gegenüber wie der nichterodierte Boden. Die neue Rinne verlief nun vielleicht parallel der älteren, durch einen schmalen Rücken von ihr getrennt, oder sie schnitt sie spitzwinklig — für alles sind Beispiele vorhanden —, oder sie verlief so nahe neben der alten, daß das eine Ufer der neuen Rinne durch das Eis der alten gebildet wurde, so daß die gesamte Hohlform verbreitert wurde. So konnte es zu allen möglichen Kombinationen kommen.

Daß im großen und ganzen immer wieder ungefähr an denselben Stellen die Spalten aufrissen, dafür waren wohl teilweise primäre, teilweise sekundäre Ursachen maßgebend. Sander und große Seenrinnen

[1]) Vgl. die Skizze S. 802 bei Woldstedt, Studien an Rinnen und Sanderflächen . . . .

[2]) Vgl. Geinitz, Die Seen, Moore und Flußläufe Mecklenburgs, Güstrow 1886. Mit Isohypsen, nicht mit Isobathen gezeichnet!

Digitized by Google

sind besonders gern an die Verschneidung zweier Eisloben geknüpft, so die ostholsteinische Seenplatte an das Grenzgebiet des Kieler und

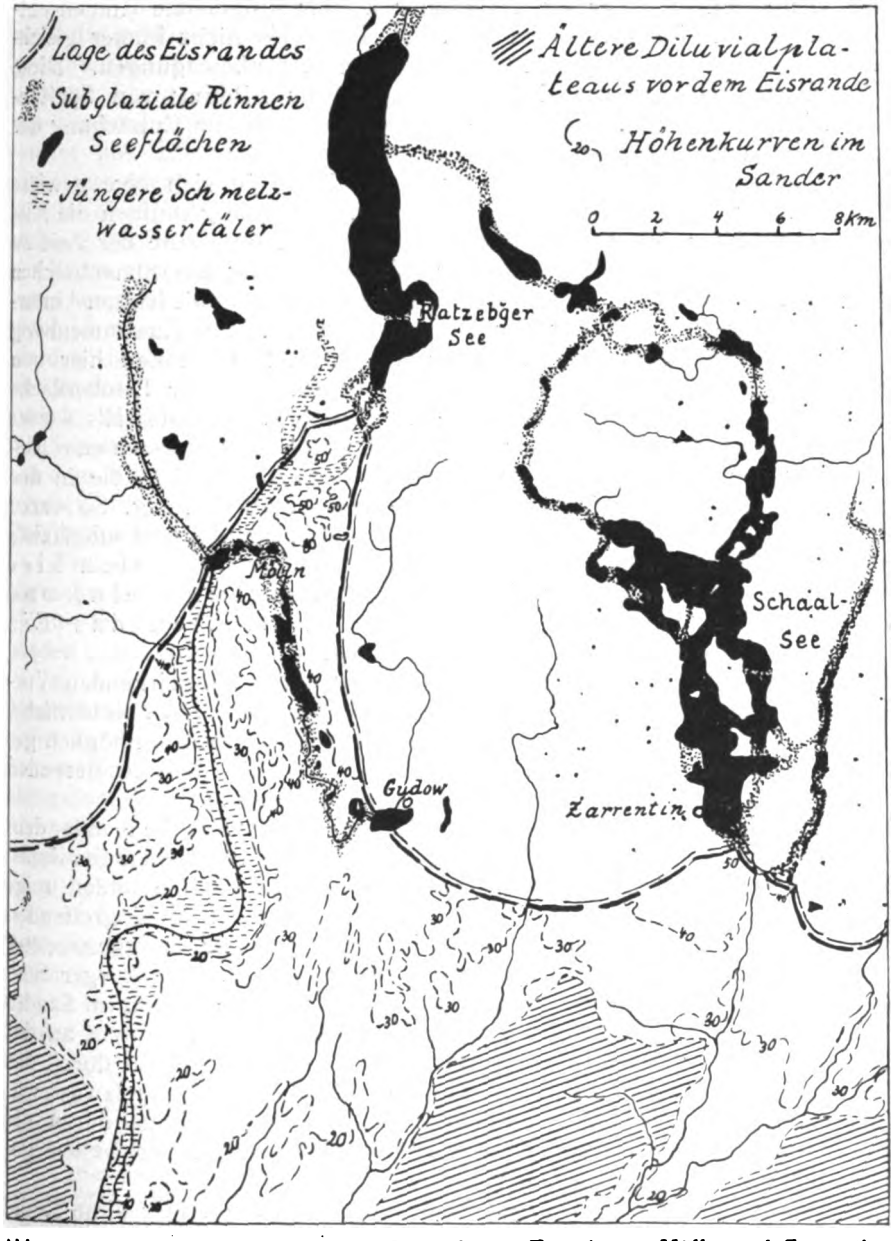



Abb. 8. **Morphologische Skizze der Gegend von Ratzeburg, Mölln und Zarrentin.** (1 : 250 000.)

des Lübecker Lobus, die Ratzeburger Seen an das Gebiet zwischen dem Lübecker und dem westlichen Mecklenburger Lobus. Die Loben des Eises selber sind aber weitgehend durch den Untergrund des Eises

Digitized by Google

bedingt, in unserem Fall durch den Verlauf der Küstenlinie, der sie parallel verlaufen. So waren die Loben mehr oder weniger konstant und so mußten an ihrer Grenze immer wieder subglaziale Rinnen entstehen. Denn sicher bewegte sich das Inlandeis nicht immer gleichmäßig, sondern die Loben hatten gewisse Eigenbewegungen. Diese führten zu Zerrungen und Zerreißungen, zur Bildung von Spaltenzonen im Grenzgebiet, womit die Vorbedingungen zur Entstehung der subglazialen Rinnen gegeben waren.

Aber auch die Rinnenbildung selber hatte in sich eine gewisse Tendenz zur Festlegung der Rinnenzonen. Oft genug mußten die Eiswölbungen über den Rinnensystemen, wenn sie im Laufe der Zeit zu breit wurden, beim Nachlassen der Wasserführung zusammenbrechen oder sich durchbiegen, bis sie dem an dieser Stelle erniedrigten Untergrund bzw. der Eisfüllung der Rinnen auflagen. Im Zusammenhang mit dem Nachsinken des Eises an diesen Stellen mußten hier nun immer wieder neue Spaltensysteme entstehen. An der Eisoberfläche wurden die Verluste wohl teilweise durch neu zufließendes Eis wieder ausgeglichen; wir können aber annehmen, daß zum mindesten eine Einmuldung der Eisoberfläche an diesen Stellen zurückblieb, die in den nächsten Abschmelzperioden wieder die Wässer an sich zog. So waren es immer wieder dieselben Zonen, an denen sich Spalten und subglaziale Flußläufe bilden mußten. Immer tiefer fraßen sich hier die Schmelzwässer in den Untergrund ein, und immer tiefer konnte an diesen Stellen das Eis in den Untergrund eingreifen.

So müssen wir uns die Rinnenbildung als lange wirkenden Vorgang denken. Über den großen Seen bestanden nicht etwa einheitliche, mehrere Kilometer breite Gewölbe — das wäre ja ganz unmöglich gewesen —, sondern an diesen Stellen drang das Eis, dem erodierenden Wasser folgend, immer tiefer in den Untergrund ein.

3. Wir betrachten nun den Ratzeburger See mit dem Möllner Sander (Abb. 8). Der Eisrand des Baltischen Stadiums, der sonst im allgemeinen nur eine leicht gewellte Linie bildet, zeigt hier einen auffallenden, tief in den Eiskörper nach N eingreifenden spitzen Winkel[1]). In diesen legt sich ein schmaler, langgestreckter Sanderkeil hinein, der fast bis an die Südspitze des Ratzeburger Sees reicht. Die Skizze läßt deutlich hervortreten, wie die Höhen im Sander von 30 m bei Gudow langsam nach N ansteigen bis auf 50 m an der Nordspitze. Der Sanderkegel zeigt sich zerschnitten einmal durch das vom Elb-Trave-Kanal benutzte Tal — ein jüngeres Schmelzwassertal mit normalem, nach S fallendem Talboden —, zweitens durch die Mölln—Gudower Rinne, die eine Reihe tiefer, durch Schwellen getrennter Seen hintereinander beherbergt.

Es entsteht nun die Frage: Wie konnte im Sander diese Reihe hintereinander liegender, durch Schwellen getrennter Becken entstehen? Wir müssen zunächst annehmen, daß die Seen, da sie ja in den Sander eingeschnitten sind, jünger sind als dieser. Subaërisch unter normalen Bedingungen fließendes Wasser kann aber, wie wir

[1]) Vgl. auch die Bl. Mölln und Gudow der Geol. Spez.-Karte 1 : 25 000.

Digitized by Google

oben schon sahen, solche hintereinander liegenden Kolke nicht erodiert haben. Dann müßte das Eis nach Aufschüttung des Sanderkegels nochmals bis in die Gegend von Gudow vorgerückt sein. Dafür sind nicht die geringsten Anzeichen vorhanden: insbesondere fehlen jegliche grundmoränenartigen Ablagerungen über den Sanderkiesen. Es bleibt also nur übrig, daß die Kolke älter sind und bei der Aufschüttung des Sanders irgendwie ausgefüllt waren. Was sie ausfüllte, konnte wieder nur Eis sein. Hier war, als der Eisrand noch nicht den einspringenden Winkel nach N bildete, sondern SW Gudow lag, eine subglaziale Rinne vorhanden gewesen; und wir können uns die Entstehung der Toteisklötze entweder so denken, daß das Eisgewölbe über der Rinne zusammenbrach, daß dadurch Eisklötze tief in die Rinne versenkt wurden und dort liegen blieben, oder daß die Kolke in der oben geschilderten Weise nach ihrer Entstehung ausfroren. Jedenfalls wurden sie dann von dem von N kommenden Hauptschmelzwasserstrom übersandet. Dieser verlegte seinen Austritt immer weiter nach N zurück, dadurch, daß sich infolge der veränderten Druckverhältnisse die Schuttmengen, die er mit sich führte, gleich bei seinem Austritt aus dem Eise vor seiner Mündung ablagerten und so den Ausfluß verstopften. So entstand dieser spitzkeilförmige Sander, für den es Parallelerscheinungen in rezenten Gletschergebieten gibt.

Viel später, als das gesamte Eis an der Oberfläche bereits längst abgeschmolzen war, schmolzen auch die übersandeten Eisreste in der Mölln—Gudower Rinne aus und ließen dadurch die alten Hohlformen wieder entstehen[1]).

4. Abb. 9 zeigt das System der Havelseen bei Potsdam. Es unterscheidet sich in seinen äußeren Formen in keiner Weise von den bisher betrachteten: es stellt eine konzentrische Vereinigung von einer ganzen Reihe von Rinnen dar, deren jede wieder aus einer Folge von hintereinander liegenden Becken besteht. Eine seitliche Rinne kleineren Ausmaßes bilden die Grunewaldseen, die Wahnschaffe[2]) 1907 als subglaziale Rinne erklärt. Das ganze Seensystem ist genau in derselben schon bekannten Weise mit einem Sanderkegel verknüpft, dem Beelitzer Sander, der sich in eine Einbuchtung des Gletschers hineinlegt. Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, daß wir es hier mit einem ganz normalen subglazialen Schmelzwassersystem zu tun haben, das bei Ferch austrat, vor sich den Beelitzer Sander aufschüttete und dann im Baruther Tal nach W abfloß[3]).

[1]) W. Wolff hat jüngst an einem instruktiven Beispiel die Entstehung eines Sees durch Einsinken des Bodens über einem versandeten Eisklotz dargelegt. („Die Entstehung der mecklenburgischen Seenplatte", Der Naturforscher I, 1924, S. 401.)

[2]) Der Grunewald bei Berlin, seine Geologie, Flora und Fauna. 2. Aufl. Jena 1912.

[3]) Hier sei eine kurze Bemerkung über den s. Zt. von Laufer (Jb. Pr. Geol. Landesanst. f. 1886, S. 19—21) beschriebenen „alten Havellauf vom Schwielowsee und Caniner Luch nach Brandenburg" hinzugefügt. Bei diesem Kaniner Tal, das vom südlichen Schwielowsee nach SW abzweigt (vgl. Bl. Potsdam der Geolog. Übersichtskarte 1 : 200 000) und in dem die Havel selber niemals geflossen ist, handelt es sich um ein diluviales Schmelzwassertal, das etwas jünger ist als die Aufschüttung des Beelitzer Sanders und zu einer Zeit gebildet wurde, als das Eis nicht mehr ganz bis an den Beelitzer Sander heranreichte. Die Schmelzwässer konnten damals nicht mehr bis zur Höhe des Sanders ansteigen, sondern stauten sich zwischen diesem und dem Eisrande, bis sie am tiefsten Punkte — das war

Digitized by Google

Nun kreuzt das Havelseensystem, zu dem im N der Tegeler See und der Havel-See südlich Hennigsdorf gehören, das Berliner Urstromtal[1]), und daraus ist mehrfach auf ein jüngeres Alter der Havelseen geschlossen worden.

Abb. 9. **Havelseen und Beelitzer Sander.** (1 : 400 000.)

Die genetische Verknüpfung der Seenrinne mit dem Beelitzer Sander gibt uns aber ein Mittel zur Altersbestimmung. Der Beelitzer Sander gehört zum System des Baruther Haupttals und ist gleichaltrig mit dessen Talsanden. Die Ausfurchung der Havelseen geschah also, als

seitlich der höchsten Sanderregion — überflossen. Derartige jüngere Schmelzwassertäler finden wir fast bei jedem Sanderkegel, und zwar stets in der charakteristischen Lage seitlich der Gipfelregion des Sanders. Das Tensfelder Tal neben dem Bornhöveder Sander, das Fredeburger Tal neben dem Möllner Sander sind genau dieselben Bildungen wie das Kaniner Tal neben dem Beelitzer Sander.

[1]) Vgl. hierzu auch P. Woldstedt, Die Querrinnen in den norddeutschen Urstromtälern. Diese Zeitschr. 1925, S. 139/140.

Digitized by Google

das Baruther Tal in Tätigkeit war und als das Berliner Tal noch völlig unter Eis begraben lag. Die Havelseenrinne ist also nicht das jüngere, sondern das ältere Element gegenüber dem Berliner Urstromtal. Nach dem oben Ausgeführten macht die Erklärung der Hohlformen im Talsandgebiet ja auch gar keine Schwierigkeiten mehr. In den Rinnen muß, wie dies früher ja auch schon mehrfach ausgesprochen worden ist, Eis gelegen haben, als das Berliner Urstromtal gebildet wurde.

Daß das Eis in den Urstromtälern immer gerade in den Rinnen gelegen haben soll, war bisher schwer erklärlich. Denn dachte man bei dem Toteis an regellos beim Eisrückzug zurückbleibende Eisklötze, so mußte man viel mehr rundliche Formen erwarten, als wir sie tatsächlich antreffen, und die so überwiegende Rinnenform war unerklärlich. Ich selber habe deshalb das vorwiegende Auftreten von Eis in Rinnen in den Urstromtälern dadurch zu erklären versucht, daß es sich hier um Eis aus den eingebrochenen Gewölben über den subglazialen Rinnen gehandelt habe, das hier besonders tief versenkt und dann übersandet worden sei. Hier liegt aber doch eine Schwierigkeit vor: konnte sich das Eis unter den Urstromtälern wirklich so lange halten, als diese Täler von großen Schmelzwassermengen benutzt wurden? Wir müssen doch annehmen, daß diese Toteisreste in einem Erdboden von normaler Temperatur und Beschaffenheit sehr bald hätten schmelzen müssen.

Ganz anders aber, wenn wir es nicht mit einem Erdboden normaler Beschaffenheit zu tun hatten. Und es ist nicht unwahrscheinlich, daß dieser Erdboden damals tatsächlich abnorme Verhältnisse zeigte.

Es mehren sich in den letzten Jahren die Stimmen, die für die Glazialzeiten eine sehr tiefe Temperatur auch für das eisfreie Gebiet im Vorland der Gletscher annehmen (Gagel[1]), Keßler[2]) u. a.), eine Temperatur, die in weiten Teilen Deutschlands wahrscheinlich zur Bildung eines Dauerfrostbodens führte. Aus den Gebirgen Mitteldeutschlands haben wir ja genügend Beweise für sein Vorhandensein. Wie weit er im Flachlande vorhanden war, müssen noch Einzelbeobachtungen zeigen. Immerhin haben wir wohl auch hier damit zu rechnen. Nun wird allerdings solcher Frostboden unter dem Eise wohl kaum vorhanden gewesen sein. Denn wie eine Schneedecke den Boden schützt, so wird es auch der Eiskörper getan haben. Im äußersten Randgebiet aber, in dem die Mächtigkeit des Eises gering war und zahlreiche Spalten den Gletscher durchsetzten, müssen wir bereits mit dem Eindringen der tiefen Lufttemperaturen rechnen und so wurde oben als wahrscheinliche Folge das Ausfrieren der durch Schmelzwassererosion geschaffenen Hohlformen angenommen. Vor allem aber wird der Gesichtspunkt des periglazialen Frostbodens wichtig, wenn bei weiterem Zurückweichen des Eisrandes diese Hohlformen ins Vorland gerieten. Dort mußten sie in dem Eisboden so lange erhalten bleiben, als überhaupt das

[1]) C. Gagel, Das Klima der Diluvialzeit. Zeitschr. D. Geol. Ges. 1923, Monats-Ber. S. 25.

[2]) P. Keßler, Das eiszeitliche Klima und seine geologischen Wirkungen im nicht vereisten Gebiet. Stuttgart 1925.



Digitized by Google

ganze Phänomen des periglazialen Frostbodens bestand.

Ich nehme also an, daß auch unsere Urstromtäler von einer Zone dauernd gefrorenen Bodens unterteuft waren. Die Urstromtäler waren in Funktion, während unser Klima noch durchaus glazial war. Solange wie sie in Tätigkeit waren, bestand sicher auch der Frostboden im Untergrund; so lange konnten auch die Hohlformen in ihm erhalten werden. Der Frostboden verschwand, nachdem mit dem Zurückweichen des Eises aus Norddeutschland das Klima sich verbessert hatte. Da waren aber die Urstromtäler längst außer Tätigkeit, und eine Zuschüttung der nun wieder auflebenden Hohlformen erfolgte im allgemeinen nicht mehr. —

Mit dem Havelseen-System ist ein System von Hügelzügen verknüpft, das auf unserer Skizze durch schräge Schraffur gekennzeichnet ist. Zu ihm gehören die Höhen im westlichen Grunewald, die Höhen S von Potsdam (Telegraphenberg, Saarmunder Berge), die Fercher Berge usw. An anderer Stelle[1]) habe ich nachzuweisen versucht, daß es sich hier um radiale Aufschüttungen geschichteter Sande und Kiese im Grenzgebiet zweier Eisloben handelt, für die die Bezeichnung „Endmoränen" besser nicht verwandt wird. Was auf unserer Skizze besonders deutlich hervortritt, ist die enge Verknüpfung mit den radialen Rinnen, die auf einen genetischen Zusammenhang hinweist.

Es erhebt sich dabei die Frage: warum ist es in dem einen Falle zur Rinnenbildung, zur Erosion, in dem anderen Falle zur Akkumulation gekommen? Hierfür kann eine sichere Erklärung bisher nicht gegeben werden. Handelt es sich vielleicht um zwei verschiedene Stadien in der Herausbildung dieser Grenzzone zwischen den Loben derart, daß in dem einen Stadium Erosion in den Untergrund (Rinnenbildung), in dem anderen Aufschüttung erfolgte? Soll man vielleicht an ein ähnliches Verhältnis zwischen Rinnen und radialen Aufschüttungen denken, wie dies von Korn[2]) für manche mit Seen verknüpfte Oser angenommen wird, nämlich durch Bildung eines neuen seitlichen Spaltensystems, das mit der Einmuldung des Eises über den vorher gebildeten Seen zusammenhing?

5. Im SO von Berlin (Abb. 10) haben wir ein ausgedehntes Talsandgebiet[3]), das teils von dem über Fürstenwalde eintretenden Warschau—Berliner Urstromtal, teils von einem über das Spreewaldgebiet aus dem Baruther Tal kommenden Durchbruch aus gebildet wurde. Sein von O nach W gehendes Generalgefälle läßt sich aus einer Reihe von Höhenzahlen erkennen, die in die Flächen eingeschrieben sind. Inselartig erheben sich aus dem Talsandgebiet Hochflächenreste mehr oder weniger großen Umfangs, die, wie die umgebenden Hochflächen, teils aus Geschiebemergel, teils aus Sand und Kies aufgebaut sind.

Das geschilderte Gebiet wird durchzogen von einem ausgedehnten

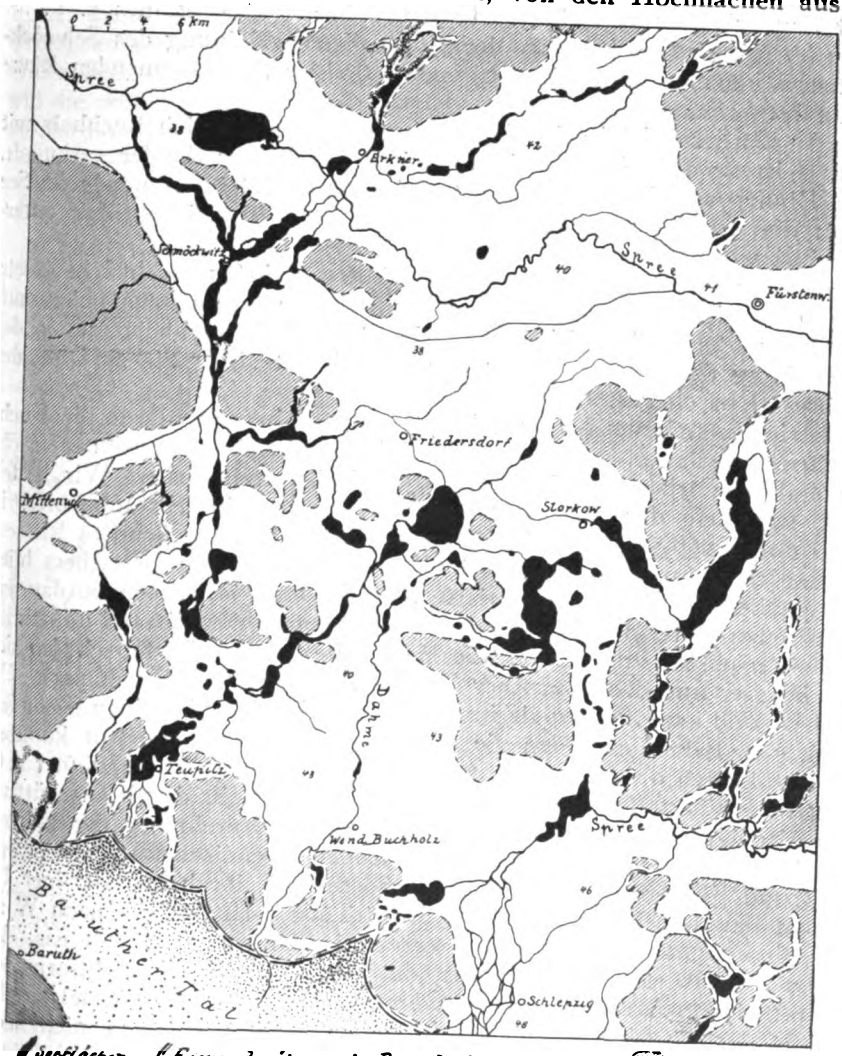
[1]) P. Woldstedt, Die Potsdamer Glaziallandschaft. Jahrb. Pr. Geol. Landesanst. f. 1923, XLIV, S. 172—176.

[2]) J. Korn, Der Buk-Moschiner Os usw. Jahrb. Pr. Geol. Landesanst. f. 1913, XXXIV, I, S. 181—206.

[3]) Vgl. auch Bl. Berlin-Süd der Geol. Übersichtskarte 1 : 200 000.

Digitized by Google

Rinnensystem, das zum allergrößten Teil im Talsand liegt. Wir sehen dabei aber, wie die Rinnen, die wieder aus einzelnen durch Schwellen getrennten Becken bestehen, von den Hochflächen aus in




Seeflächen, Eisrand während des Brandenburgischen Phase, Hochflächen im eisbedeckten Gebiet, Sander u. Abflusswege der Schmelzwässer, Hochflächen im eisfreien Vorland, 45 Höhenzahlen in den (weiss gelassenen) Talsandflächen.

Abb. 10. **Morphologische Skizze der Landschaft SO von Berlin.** (1 : 400 000.)

das Talsandgebiet eintreten. So setzt sich die Rüdersdorfer Rinne im Seddin- und Crossin-See fort, die sich weiterhin mit der Seenrinne der Wendischen Spree vereinigen. Im ganzen Gebiet ist wieder die spitzwinklige Vereinigung der Rinnen charakteristisch, die wir ja auch bei den früher betrachteten Rinnen-



Digitized by Google

systemen immer wieder beobachtet haben. Im S gehen die Seerinnen ins Endmoränengebiet der Brandenburgischen Phase (siehe unten!) über und zeigen sich hier in der uns schon bekannten Weise mit Sanderkegeln verknüpft. In deutlicher Weise ist dies z. B. bei dem Teupitzer See der Fall, der durch die Vereinigung des Schmöckwitzer Rinnensystems mit der vom Wolziger See kommenden Rinne entsteht.

In ähnlicher Weise ist der Köthener See südöstlich Buchholz mit dem spitz in den Eisrand eingreifenden Staakower Sander verknüpft. Die Rinne des Köthener Sees setzt sich nach NO im Neuendorfer See fort; die Verbindung dürfte durch die Spree in späterer Zeit unterbrochen worden sein.

Neben den Talsandflächen, den Rinnen und den Hochflächeninseln treten als viertes Element in der Landschaft große Dünengebiete auf, die besonders östlich Friedersdorf bei Wendisch-Buchholz und in der Umgebung des Gr. Storkower Sees entwickelt sind. Sie sind auf der Skizze nicht dargestellt worden.

Die Entstehung der geschilderten Landschaft mit ihren die Hochflächen und Talsandgebiete gleichmäßig durchziehenden Rinnen macht nach dem Vorhergehenden keine Schwierigkeiten mehr. Wir hatten hier zur Zeit der Brandenburgischen Phase ein Eisrandgebiet, in dem durch subglaziale Schmelzwasserflüsse ein ausgedehntes Rinnensystem ausgefurcht wurde. Beim Zurückweichen des Gletschers blieb das ganze mit Eis auszementierte System der Rinnenseen im dauernd gefrorenen Untergrund bestehen. Während nun der Eisrand allmählich auf die nächste Hauptstaffel, die Posensche, zurückrückte, schufen sich die Wässer aus dem Baruther Tal im S einen Durchbruch nach NW und W, und zwar fanden sie im Gebiet des Spreewaldes einen besonders niedrigen Paß, durch den sie nach NW hin durchbrechen konnten. Ebenso kamen die Schmelzwässer aus der Gegend von Frankfurt a. O. durch den Fürstenwalder Paß und bildeten nun, teils durch Zuschüttung der niedriger gelegenen Gebiete, teils durch Verebnung der höheren Partien, die große Talsandfläche zwischen Wendisch-Buchholz, Cöpenick und Fürstenwalde. Weiterhin flossen sie durch das Berliner Urstromtal und mehrere Pässe im S der Teltow-Hochfläche nach W ab. Bei diesen ganzen Vorgängen waren die Rinnen noch voll Eis. Wo schon damals etwas ausschmolz, da wurde sofort die Hohlform ausgefüllt. Im größten Teil der Rinnen geschah dieses Ausschmelzen aber viel später, in einer Zeit, als hier große Wassermassen nicht mehr flossen. Jetzt entstanden allmählich die alten subglazialen Hohlformen wieder, und es bildete sich — davon abhängig — das heutige Gewässernetz. Wie im W von Berlin die Havel in ein altes subglaziales System hineingeriet, mit dem sie an sich gar nichts zu tun hat, so geriet hier die Urspree in die wieder aufreißende Rinne des Köthener nud Neuendorfer Sees hinein.

6. Das schönste glaziale Rinnensystem, das wir in Norddeutschland haben, findet sich in Ostpreußen (vgl. Abb. 11). Ganze Bündel paralleler Rinnen treten auf, die sich dann meist im Eisrandgebiet spitzwinklig vereinigen. Besonders schön ist das System der Sensburger Rinnen, die fast nordsüdlich verlaufen. Im Gegensatz dazu steht

Digitized by Google

ein ausgeprägt von NW nach SO orientiertes Rinnensystem östlich der Zone der großen ostpreußischen Seen.

Den Betrachtern des ostpreußischen Rinnensystems hat sich immer wieder die Überzeugung aufgedrängt, daß sich hier die Tektonik des Untergrundes in beträchtlichem Maße spiegle. So wollte Jentzsch[1]) in den Seen und Seentälern Grabenversenkungen sehen. G. Braun[2]) will die vorherrschende Nordwestrichtung auf Spalten im Untergrund, die Nord- und Nordostrichtung auf das dagegen auftretende Eis zurück-

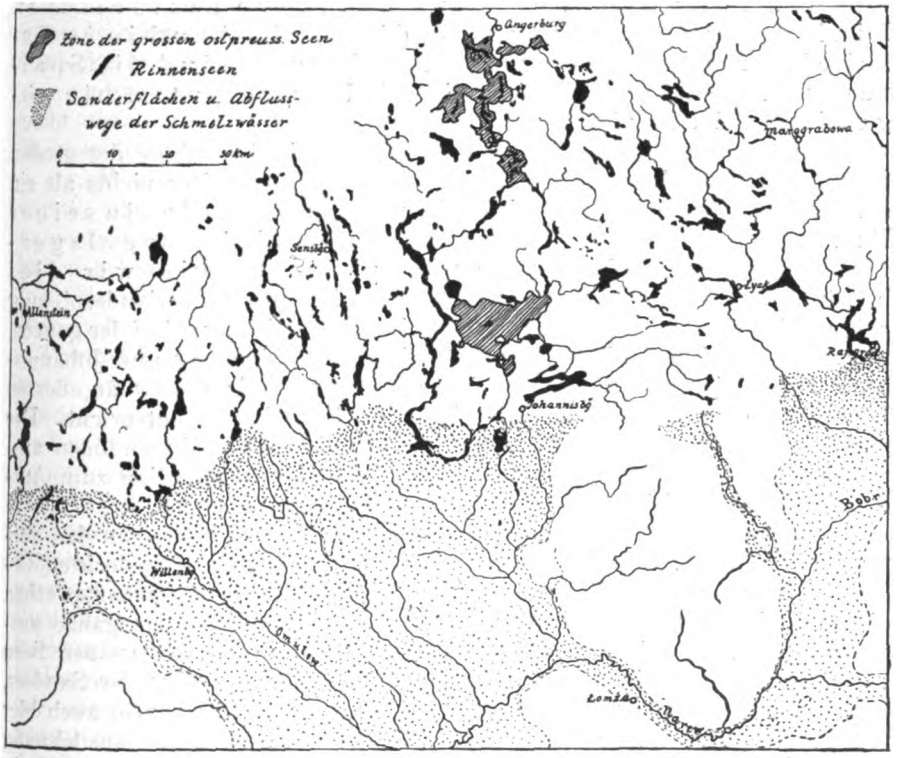



**Abb. 11. Die ostpreußischen Seen und die Sander des Narew-Systems.** (1 : 1 300 000.)

führen; durch die Divergenz der beiden Richtungen seien die spitzwinkligen Formen geschaffen worden. Neuerdings ist wiederum eine tektonische Anlage der Richtungen vermutet worden: Fr. Leyden[3]) sieht hier — ebenso wie im Havelsystem — variskisch-herzynisches Streichen durch die Glazialablagerungen hindurchleuchten.

Wollten wir in Ostpreußen ganz allgemein eine Abhängigkeit von einem Spaltensystem im Untergrund annehmen, so müßten wir dasselbe natürlich auch für die anderen Rinnengebiete Norddeutschlands

[1]) A. Jentzsch, Über die neueren Fortschritte der Geologie Westpreußens. Schr. d. Naturf. Ges. Danzig, Bd. VII, 1888, Heft 1.

[2]) G. Braun, Ostpreußens Seen. Diss. Königsberg 1903.

[3]) Fr. Leyden, Die Gegend um Drygallen. Drygalski-Festschrift, 1925, S. 239—255.

Digitized by Google

fordern[1]). Überall aber zeigt sich eine im großen radiale Anordnung der Rinnen, und wir kämen zu dem Ergebnis, daß Norddeutschland von einer radialen Tektonik beherrscht würde, einer Radialtektonik, deren Streichrichtung gerade immer mit der jeweiligen Bewegungsrichtung des Eises zusammenfiele. Daran will wohl im Ernst niemand glauben. Tatsächlich haben wir — im großen wie im kleinen — Rinnenfächer im Sinne Werths[2]) vor uns. Was wir in den norddeutschen Rinnen vor uns sehen, sind nicht die tektonischen Linien des Untergrundes, die nach oben hin in Erscheinung getreten sind, sondern es sind die Spaltensysteme des Eises, die sich nach unten hin abgebildet haben[3]).

Ich sehe also in den Seen Ostpreußens mit Ausnahme der großen Seen, für die noch weitere Faktoren hinzutreten, weiter nichts als ein subglaziales Rinnensystem, ein Rinnensystem, das in seiner Entstehung genau so mit dem südlich vorgelagerten Sandergebiet zusammenhängt, wie wir dies bisher gesehen haben. Seenentwicklung und Sanderbildung zeigen hier nur eine besonders großartige Entwicklung. Auf der ganzen, ungefähr 100 km breiten Strecke zwischen Neidenburg und Johannisburg setzt hier der riesige Willenberger Sander an, dessen Bildung[4]) der subglazialen Erosion der Seenrinnen entspricht. Die gleichmäßige südöstliche Neigung des durch große Binnendünen ausgezeichneten Sanders kommt in dem Fluß-System deutlich zum Ausdruck. Das zugehörige Urstromtal ist das Narewtal.

Östlich Johannisburg grenzt eine ältere Diluvialplatte an den ehemaligen Eisrand. Die Rinnenentwicklung im damals eisbedeckten Gebiet ist hier dementsprechend gering. Einige kleinere Seen entsprechen einem kleinen Sander bei Szczuczyn. Dagegen strebt das ganze ausgesprochen südöstlich orientierte Seensystem östlich der großen Seen zur Ansatzregion eines neuen großen Sanders, des Rajgroder Sanders.

Seenausfurchung und Sanderaufschüttung halte ich also auch hier für gleichzeitig, und zwar geschehen während der Hauptausdehnung des baltischen Vorstoßes. Dabei war der Eisrand hier durchaus nicht ganz stationär, sondern rückte hin und her. Wir sehen heute, daß teilweise die Rinnen in den Sander hineingehen, ohne zugeschüttet worden zu sein. Sie müssen hier also wieder voll Eis gewesen sein. In der Neidenburger Gegend haben wir eine ganze Reihe von einzelnen Aufschüttungskegeln, die sich gegenseitig verschneiden, die aber in weiterer Entfernung vom Eisrande miteinander verschmelzen.

---

[1]) Selbstverständlich gibt es auch einzelne tektonisch bedingte Rinnen; aber es sind dies Ausnahmen.

[2]) E. Werth, Studien zur glazialen Bodengestaltung usw. Diese Zeitschr. 1907, S. 27.

[3]) Für die preußische Seenplatte hat dies früher schon Heß v. Wichdorff ausgesprochen. (Das masurische Interstadial. Jahrb. Pr. Geol. Landesanst. 1914, II, S. 346.)

[4]) Es handelt sich hier nicht um eine reine Aufschüttungsfläche, sondern teilweise auch um Verebnungen älterer Gebiete.

Digitized by Google

In einer späteren Phase wurde das Eis auf der ostpreußischen Seenplatte mehr oder weniger tot — es blieb die Ernährung, die Zufuhr frischen Eises aus. Ich glaube nicht, daß wir mit einem ziemlich gleichmäßigen Rückzug des Eises hier zu rechnen haben, noch viel weniger mit einem im einzelnen durch tektonische Bewegungen beeinflußten, wie E. Kraus annimmt[1]), sondern mit einem Totwerden für das ganze Gebiet[2]). Wir finden im Bereich der Seenplatte keine großen Sanderflächen, die denen der äußeren Randlage entsprechen, sondern nur ganz kleine, lokale, die überall an totes Eis grenzten. Man gewinnt beim Durchwandern des Gebietes den Eindruck, daß sich die Eisdecke in ein Feld von Toteisblöcken aufgelöst hat, zwischen denen eine unregelmäßige Aufschüttung stattfand, die zu einer Verwischung, nicht aber zu einer Auslöschung der in der Hauptphase geschaffenen Formen führte.

7. Wir können es nach dem Gesagten wohl als feststehend ansehen, daß die überwiegende Mehrzahl der Seenrinnen auf radiale subglaziale Schmelzwässer zurückgeht und daß uns die Hohlformen dadurch erhalten geblieben sind, daß noch lange Eis in ihnen vorhanden war.

Für die westliche Umrandung der Ostsee zeigt die Abb. 12 die Beziehungen zwischen Rinnen und Sanderflächen während des Baltischen Stadiums. Sie läßt deutlich hervortreten, daß zu dem Rinnensystem auch die schleswig-holsteinischen Förden gehören, d. h. daß Förden- und Seezone äquivalent sind. Auch die Förden sind aufs engste mit Sandern verknüpft; sie stellen aber doch eine Sonderform dar[3]).

Aus dem Auftreten von Sanderkegeln hinter den Förden (z. B. der Apenrader, der Flensburger, der Schleswiger usw.) müssen wir folgern, daß in den Fördensenken in einem früheren Stadium subglaziale Schmelzwasserrinnen vorhanden waren. In einem späteren Stadium sind sie zu breiten beckenartigen Gebilden geworden, die hufeisenförmig von jüngeren Moränenaufschüttungen, die die Sanderbildungen überlagern, umgeben werden. Breite Rinnen können, wie wir oben gesehen haben, allein durch lange Tätigkeit subglazialer Flüsse entstehen. Bei den Förden aber zeigt sich eine Abhängigkeit des Gletschers, oder besser gesagt, einzelner Gletscherzungen von vorhandenen Hohlformen; und hier lernen wir ein weiteres Entwicklungsstadium unserer Rinnen kennen: Bei erneuten Vorstößen des Gletschers mußten vorhandene breite, durch die Schmelzwässer gebildete Rinnen für einzelne Gletscherteile leitend werden, so daß diese eine mehr oder weniger selbständige Bewegung erhielten. Hierdurch konnte eine Umgestaltung und Erweiterung der Rinnen eintreten, sie konnten zu Zungenbecken umgestaltet werden.

[1]) E. Kraus, Der Abschmelzungsmechanismus des jungdiluvialen Eises im Gebiet des ostpreußischen Mauersees. Jahrb. Pr. Geol. Landesanst. f. 1923, XLIV, S. 221—242.

[2]) Ein ganz ähnliches Totwerden der Eismasse nimmt W. Wolff für die mecklenburgische Seenplatte an. (Der Naturforscher, Jahrg. 1, 1924. S. 400.)

[3]) Eine ausführliche Darstellung ist in früheren Arbeiten von mir gegeben worden, so daß ich mich hier kurz fassen kann.

Digitized by Google

II. Die anderen, mehr rundlichen Seenformen.

In Norddeutschland werden von rundlichen Formen in erster Linie Grundmoränenseen, Endmoränenstauseen, Eiserosionsseen und Einsturzseen unterschieden[1]), wobei in der zuletzt genannten Gruppe solche, die durch Auslaugung des älteren Untergrundes entstanden sind, zusammengefaßt werden mit solchen, die durch Schmelzen von fluvioglazial verschüttet gewesenen Inlandeisresten entstanden sind.

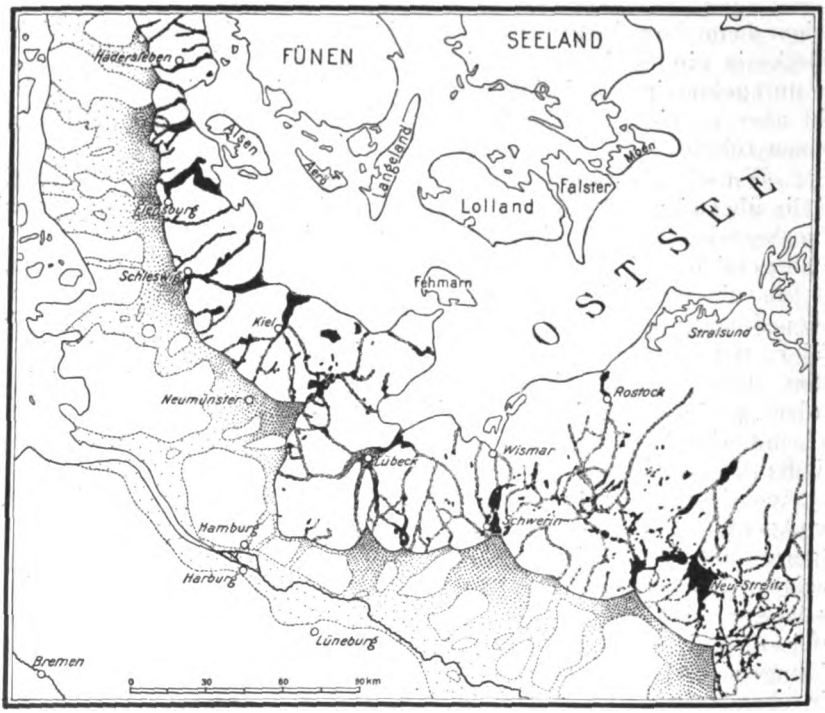



Abb. 12. **Rinnen und Sanderflächen in Schleswig-Holstein und Mecklenburg. (Baltisches Stadium.)**
(Etwa 1 : 3 100 000.)

Die durch Auslaugung des älteren Untergrundes (Salz, Gips) entstandenen Seen (Arendsee in der Altmark, Segeberger Seen usw.) scheiden wir aus unseren Betrachtungen aus und beschränken uns auf die unzweifelhaft glazialen. Auch bei den Grundmoränenseen, deren Vorkommen übrigens viel seltener ist, als gemeinhin angenommen wird, brauchen wir uns nicht lange aufzuhalten. Es handelt sich bei ihnen um primär bei der Aufschüttung gebildete Hohlformen eines undurchlässigen Untergrundes, in denen sich Wasser ansammeln mußte.

Die sogen. Endmoränenstauseen liegen zwar zum größten Teil zwischen echten Endmoränen — das tun aber auch die Rinnen-

[1]) Vgl. Wahnschaffe-Schucht, Geologie und Oberflächengestaltung usw., S. 299.

Digitized by Google

seen zum großen Teil —, scheinen ihre Entstehung und Erhaltung aber in den seltensten Fällen einfach nur dem Aufstau von Wasser zwischen zwei Endmoränenstaffeln zu verdanken. In den meisten Fällen finden wir die Endmoränenstauseen umgeben von Tal- oder Beckensanden, in die diese Formen eingeschnitten sind. So ist der als Typus eines Endmoränenstausees oft geschilderte Grimnitzsee[1]) bei Joachimstal in eine Fläche von Beckensanden eingeschnitten, deren Aufschüttung offenbar um einen den Raum des Grimnitzsees einnehmenden Toteisklotz erfolgte. Ähnliche Verhältnisse finden wir in den allermeisten Fällen; es erscheint deshalb zweifelhaft, ob überhaupt die „Endmoränenstauseen" im eigentlichen Sinne des Wortes eine größere Verbreitung haben. Die meisten scheinen auf in den Zungenbecken liegen gebliebene Toteisreste zurückzugehen und „nicht aufgehöhtes" Gelände darzustellen.

Eine solche Entstehung ist vielleicht auch für die rundliche Form des Müggelsees anzunehmen, der zungenbeckenartig hinter den Müggelbergen liegt[2]). Der dort liegen bleibende Toteisklotz hinderte wohl die Zuschüttung des Beckens während der Bildung des Berliner Urstromtals.

Fassen wir das eben Gesagte kurz zusammen und unterscheiden wir Entstehung und Erhaltung der Hohlformen, so sehen wir, daß die Entstehung dieser rundlichen Hohlformen in einzelnen Fällen wohl unmittelbar auf Eiserosion (Zungenbeckenbildung, aber durch subglaziale Schmelzwässer präformiert?), in anderen Fällen auf Aufhöhung um Toteisklötze herum zurückgeht, während die Erhaltung der Formen zum allergrößten Teil dem Toteis selber zu danken ist. Das dürfte insbesondere auch für einen Teil der großen Seen des Baltischen Höhenrückens gelten.

Schließlich dürfen wir bei unseren ganzen Betrachtungen nicht vergessen, daß die Wasserfüllung der von uns nur betrachteten Hohlformen ja etwas Sekundäres ist, etwas, was von einer ganzen Reihe von Nebenumständen abhängig ist: von der Höhenlage, von Zu- und Abflußmöglichkeiten, von der Durchlässigkeit der umgebenden Schichten — ob Sand oder Ton —, von der Lage des Grundwasserspiegels usw. In dem einen Gebiet kann auf diese Weise unter Umständen ein großer See entstehen, wo in einem anderen Gebiet nur eine Senke ohne Wasser zwischen höheren Gebieten liegt.

## III. Die Verteilung der Seen in Norddeutschland.

Für die Verteilung der Seen Norddeutschlands sind vor allem zwei Gesichtspunkte von Wichtigkeit: das Vorhandensein einer ausgeprägten südlichen Grenze der glazialen Seenverbreitung, und im einzelnen der Zusammenhang zwischen Seenbildung und Sander-Aufschüttung.

Es ist das Verdienst Tietzes[3]), nachgewiesen zu haben, daß die Südgrenze der glazialen Seen, die vom südlichen Posen durch das

[1]) Vgl. Bl. Joachimsthal der Geol. Spez. Karte 1 : 25 000.

[2]) Womit nicht gesagt werden soll, daß die Müggelberge in ihrer heutigen Form eine Endmoräne seien.

[3]) O. Tietze, Die äußersten Endmoränen der jüngsten Vereisung Norddeutschlands. Geol. Rundsch. VII, 1916, S. 110ff.

Digitized by Google

südliche Brandenburg zum Baltischen Höhenrücken in Mecklenburg und Schleswig-Holstein verläuft, mit einer wichtigen, einheitlichen Eisrandlage Norddeutschlands zusammenfällt. Tietze wollte in ihr die Grenze der letzten Vereisung in Norddeutschland erkennen, ein Gedanke, der neuerdings von K. Gripp[1]) wieder aufgenommen worden ist.

Wenn wir die großen zusammenhängenden Endmoränenzüge Norddeutschlands betrachten[2]) und dabei von den älteren, lößbedeckten, im allgemeinen keine zusammenhängenden Züge bildenden Moränen absehen, so können wir im östlichen und mittleren Norddeutschland zwei Gruppen unterscheiden: die des Baltischen Stadiums und die des Fläming-Stadiums.

Die Moränenlandschaften des Fläming-Stadiums sind durch ganz andere Formen ausgezeichnet als die des Baltischen Stadiums. Sanfte Böschungen, allmähliche Übergänge, ein normal ausgebildetes radiales Entwässerungsnetz sind charakteristisch; offene Seeflächen, insbesondere Rinnenseen, fehlen[3]). Einen Kreis charakteristischer Formen dieser Landschaft führt Gripp auf Eisbodenbildung und Solifluktion zurück.

Demgegenüber zeigen die Landschaften des Baltischen Stadiums offene Seeflächen, unausgeglichenes Gefälle der Wasserläufe, abflußlose Wannen, steile, unregelmäßige Böschungen.

Innerhalb des Baltischen Stadiums können wir mehrere Phasen erkennen: eine äußere, die Jütische, die sich im Gebiet zwischen Elbe und Weichsel in zwei Unterphasen aufteilt (die Brandenburgische und die Posensche), und eine innere, die Pommersche, die im W, im Bereich der Schleswigschen Förden, lokal über die Jütische Phase überzugreifen scheint. Die Jütische Phase des Baltischen Stadiums, im Gebiet zwischen Elbe und Weichsel ihre Brandenburgische Unterphase, bildet also die südliche und westliche Seengrenze in Nordwestdeutschland.

In dem Aussehen der Seeflächen innerhalb des Baltischen Stadiums Norddeutschlands ist heute ein Altersunterschied zwischen den nördlichen und südlichen Gebieten nicht zu erkennen. Die Verlandung bei den zur Brandenburgischen Phase gehörenden Seen ist nicht merklich weiter vorgeschritten als bei den Seen des Baltischen Höhenrückens. Das weist darauf hin, daß ein beträchtlicher Altersunterschied zwischen den einzelnen Phasen des Baltischen Stadiums nicht vorhanden ist. Der große Schnitt liegt zwischen der Jütischen Phase und dem Fläming-Stadium. Hier muß zum mindesten ein Interstadial, vielleicht sogar ein Interglazial angenommen werden, während es sich bei den einzelnen Phasen des Baltischen Stadiums um Stillstandslagen bzw. kleinere Vorstöße eines einheitlichen Stadiums handelt.

Übrigens ist das Auftreten von vielen offenen Seeflächen nicht als

[1]) K. Gripp, Über die äußerste Grenze der letzten Vereisung in Nordwestdeutschland. Mitt. Geogr. Ges. Hamburg, XXXVI, S. 159—245.

[2]) Vgl. P. Woldstedt, Die Haupt-Endmoränenzüge Norddeutschlands. Zeitschr. D. Geol. Ges. 77, 1925. Abh. S. 172—184.

[3]) Die Seen des Muskauer Endmoränenbogens sind Faltenseen in einem undurchlässigen, durch das Eis gefalteten Untergrund, die wir in diesem Sinne nicht als Glazialseen auffassen können.

Digitized by Google

notwendiges Kennzeichen für eine jungglaziale Landschaft anzusprechen, und man kann nicht etwa aus dem Zurücktreten des Seenphänomens allein auf das Vorhandensein einer älteren Landschaft schließen. Nördlich des Baltischen Stadiums tritt in Kurland und Litauen eine Zone auf, die, später eisfrei geworden als das Gebiet des Baltischen Stadiums, fast vollkommen seenfrei ist. Die Bedingungen, die dazu geführt haben, daß hier eine nennenswerte Seenbildung nicht eingetreten ist, sind noch nicht untersucht worden.

Was nun in Norddeutschland die Verteilung der Seen im einzelnen anbelangt, so zeigen sich überall die engsten Beziehungen zwischen Durchrinnung im Hinterland der Endmoränen und Sanderbildung im Vorland. Die großen Seengebiete entsprechen immer starker Sanderbildung im Vorland. Der holsteinischen Seenplatte, die im Grenzgebiet des Lübecker und des Kieler Eislobus gelegen ist, entspricht die Aufschüttung des großen Bornhöveder Sanders. Die ganz ähnliche Lage der Potsdamer Seenlandschaft ist oben geschildert worden. Der ostpreußischen Seenplatte entsprechen, wie oben ausgeführt wurde, die riesigen Sander des Narew-Systems.

Als Gegenbeispiel kann der Lübecker Lobus dienen: außer den begrenzenden großen Sanderflächen, dem Bornhöveder im Nordwesten und dem Möllner im Südosten, treten in der Umrandung des Lübecker Lobus nur sehr geringe Sanderflächen auf. Damit übereinstimmend, ist die Seenentwicklung im Lübecker Lobus außerordentlich gering, auch außerhalb des später vom Lübecker Stausee eingenommenen Gebietes.

Über die Verteilung der verschiedenen Seenformen kann schließlich gesagt werden, daß das Hauptverbreitungsgebiet der Rinnenseen die Zone zwischen der Pommerschen und der Brandenburgischen Phase des Baltischen Stadiums ist.

Innerhalb der Pommerschen Phase zeigt sich eine Verschiedenheit zwischen dem östlichen und dem westlichen Gebiet: während im östlichen Teil noch zahlreiche Rinnenseen vorhanden sind, treten diese Formen in der westlichen Umrandung der Ostsee merklich zurück. Im westlichen Teil ist die Zahl der Seen geringer, die Formen sind größer und zeigen vorwiegend Zungenbeckencharakter. Hand in Hand mit dieser verschiedenen Verteilung der Formen innerhalb der Pommerschen Phase geht eine Verschiedenheit in der Sanderentwicklung: im östlichen Abschnitt entspricht einer stärkeren Sanderbildung im Vorland die stärkere Entwicklung der Rinnen, während im westlichen Abschnitt mit dem Zurücktreten der Rinnenseen die Sanderentwicklung außerordentlich gering wird. Die geschilderte Erscheinung hängt offenbar mit einer andersartigen Entwässerung des Gletschers in diesem westlichen Gebiet zusammen. Während der Pommerschen Phase können hier nicht allzuviel Schmelzwässer mehr nach außen hin abgeflossen sein. Wahrscheinlich machte sich hier im Bereiche der westlichen Ostsee bereits eine subglaziale Entwässerung nach Norden zum Kattegatt und Skagerrak hin bemerkbar, welche Meeresteile ja während der Pommerschen Phase wahrscheinlich schon eisfrei waren.

Digitized by Google

Zusammenfassung.

Bei weitem die größte Zahl der norddeutschen Seen sind Rinnenseen — im weitesten Sinne genommen. Sie verdanken ihre Entstehung subglazialen Schmelzwasserflüssen, die in engster Beziehung zu den vor dem Eise aufgeschütteten Sandern stehen; in manchen Fällen (Förden usw.) sind sie durch den Gletscher weiter ausgestaltet worden (Zungenbecken). Erhalten blieben die Hohlformen zum großen Teil dadurch, daß sie mit Eis ausgefüllt waren, das im Zusammenhang mit einem periglazialen Dauerfrostboden später ausschmolz als das Eis des Gletschers.

Die rundlichen Formen entstanden, soweit es sich nicht um primäre Wannen eines undurchlässigen Untergrundes handelt (Grundmoränenseen), durch Aufschüttung um totes Eis, in einzelnen Fällen wohl auch durch Eiserosion.

Für die Verteilung der Seen in Norddeutschland sind vor allem zwei Gesichtspunkte von Wichtigkeit: 1. das Vorhandensein einer ausgeprägten südlichen Seengrenze, die mit der Jütischen bzw. Brandenburgischen Phase des Baltischen Stadiums zusammenfällt, 2. der enge Zusammenhang zwischen Rinnen und Sandern, derart, daß starker Sanderaufschüttung im eisfreien Vorland stets eine kräftige Seenbildung im eisbedeckten Gebiet entspricht.

# Durch die Provinz Kiang-si.

## Begleitworte zu den Aufnahmen am Fu-kiang und Kan-kiang.

(Vier Kartenblätter in 1 : 250 000.)

Von **Georg Wegener.**

## I.

Im Winter 1906/07 nahm ich als Geograph an einer Studienreise teil, die der damalige deutsche Konsul von Nan-king, gegenwärtig Wirkl. Legationsrat und Vortragender Rat im Auswärtigen Amt, von Löhneysen durch die zu seinem Konsulatsbereich gehörige Provinz Kiang-si ausführte. Als dritter Europäer beteiligte sich daran der deutsche Konsulatsdolmetscher Dr. Kratzsch, der leider inzwischen (1908) verstorben ist. Zu meinen Kosten trug eine Summe aus den Mitteln der Karl-Ritter-Stiftung bei, die mir die Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin zur Verfügung gestellt hatte.

Die Expedition durch Kiang-si begann in Kiu-kiang-fu am Yang-tse-kiang und führte zunächst zu Wasser über den Po-yang-See nach Nan-tsch'ang-fu, der Hauptstadt der Provinz. Von dort über Land südostwärts längs des Fu-kiang über Fu-tschou-fu und Kien-tsch'ang-fu und südwärts bis oberhalb von Kwang-tsch'ang-hsien unweit der Quelle des Fu-kiang. Sodann über die Binnenwasserscheide hinüber zum Oberlauf des östlichen Quellflusses des Kan-kiang und auf diesem zu Boot abwärts bis nach Kan-tschou-fu im Süden der Provinz, nahe dem Mē-ling Paß. Von hier aus, ebenfalls zu Schiff, den Kan-kiang hinab nach

Digitized by Google

Nan-tsch'ang und Kiu-kiang zurück. Die Fahrt hat also in einem Ringe durch einen bedeutenden Teil der Provinz hindurchgeführt. Ausgezeichnete Förderungen von seiten der vizeköniglichen Regierung von Nan-king haben unsere Arbeit wesentlich unterstützt.

Herr von Löhneysen hat seinen wertvollen Konsulatsbericht über die Reise, der insbesondere die wirtschaftlichen Verhältnisse ins Auge faßt, im Jahre 1909 veröffentlicht[1]). Dr. Kratzsch ist durch seinen vorzeitigen Tod an einer wissenschaftlichen Verwertung seiner linguistischen Beobachtungen verhindert worden; was um so beklagenswerter ist, als unsere Reise sich großenteils in einem höchst interessanten Übergangsgebiete der chinesischen Dialekte bewegte. Ich selbst habe außer einigen vorläufigen Mitteilungen an die Gesellschaft für Erdkunde[2]) und einer Anzahl Berichte in der Kölnischen Zeitung[3]) bisher über meine Beobachtungen noch nichts publiziert; andere umfangreiche Reisen und Arbeiten, sodann der Krieg, hinderten mich daran. Hier wird nunmehr zunächst die Routenaufnahme der Expedition geboten. Ein ausführliches Reisewerk ist abgeschlossen und wird noch im Laufe dieses Sommers im Verlage von August Scherl A.-G., Berlin, erscheinen.

Die kartographische Aufnahme setzt ein bei der Stadt Nan-tsch'ang-fu. Bis dahin reichten schon vorher, vom Yang-tse aus, die Fahrten und Aufnahmen der europäischen Flußkanonenboote, insbesondere der englischen Marine. Südostwärts von dort hat Ludwig von Loczy im Sommer 1878 die Gegend am Fu-kiang, wenn auch nicht ganz auf derselben Linie, bereist und, in dem Maßstab 1 : 1 000 000 in seiner „geologischen Routenkarte vom nördlichen Teil der Provinz Kiang-si" mit dargestellt[4]). Von da ab südwärts und südwestwärts über Ning-tu-tschou bis nach Kan-tschou-fu lag für die europäische Kartographie absolutes Neuland vor, das wir bisher nur nach chinesischen Karten dargestellt hatten. Es ist also Erstlingsarbeit, die hier getan werden konnte; auch in jeder anderen geographischen Hinsicht. Denn außer Missionaren — von denen mir jedoch bisher keinerlei wissenschaftliche Darstellung in Karte, Wort oder Bild bekannt geworden ist — war niemand vor uns diesen Weg gewandert.

Nicht ganz ebenso liegt es mit der letzten Reisestrecke, dem Lauf des Kan-kiang zwischen Kan-tschou und Nan-tsch'ang. Diese Gegend gehörte vielmehr in früheren Jahrhunderten zu den am meisten von Europäern begangenen im ganzen inneren China. Denn damals, als noch Kanton das einzige maritime Eingangstor für Ausländer in das Reich der Mitte war, führte von hier die Hochstraße des innerchinesischen Verkehrs nordwärts über den berühmten Mē-ling-Paß nach Kan-tschou-fu und dann den Kan-Fluß abwärts zum Yang-tse-kiang und weiterhin mittels des Kaiserkanals nach Peking. Diesen Weg sind seit Ende des sechzehnten Jahrhunderts zahlreiche europäische Missionare, Gesandte und Forscher gezogen, in der einen oder der

[1]) Berichte über Handel und Industrie, Bd. XIII, Heft 8. Berlin Dez. 1909.
[2]) Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. 1907. S. 177 u. 589ff.
[3]) Köln. Zeitung. 20 Aufsätze, vom 29. 4.—21. 6. und vom 6. 9.—27. 9. 08.
[4]) Geologische Beobachtung der Reise des Grafen Béla Széchenyi. Wien 1893. S. 176.

Digitized by Google

anderen Richtung, und haben darüber berichtet. Auch kartographische Verarbeitungen eigener Beobachtungen wurden damals veröffentlicht. So liegen solche höchstwahrscheinlich zugleich der ersten wissenschaftlich wertvollen europäischen Verarbeitung chinesischen Kartenmaterials, dem schönen Blatte Kiang-si in Martinis Atlas Sinensis von 1655, mit zugrunde. Es ist längs dieser Strecke besonders ausführlich, und wir können seinem Texte entnehmen, daß auch er auf diesem Wege gereist ist. Kurz danach, im Frühjahr 1656, zog die holländische Gesandtschaft Goyer und Keyser diese Straße nach Peking, und ihr Schilderer Johann Nieuhoff, wenn er auch sonst geographisch Martini viel ausschreibt, gibt doch seinem Buche eine selbständige Karte der Route durch Kiang-si bei, die insbesondere reich an neuen Namen ist. Auch die Gesandtschaften des achtzehnten Jahrhunderts, die des Earls of Macartney und die des van Braam, sowie endlich die Gesandtschaft des Lord Amherst im Jahre 1816 bewegten sich auf dem Kan-Fluß zwischen Kan-tschou und Nan-tsch'ang oder umgekehrt, und verschiedenen Publikationen, die sie hervorriefen und die eine so bedeutende Grundlage unserer Kenntnis von Innerchina geworden sind, Hauptquellen, aus denen Karl Ritter seine Schilderung Innerchinas 1834 aufbaute, wurden auch kartographische Darstellungen jener Flußstrecke beigegeben. Keine Gegend des inneren Südchina kannten wir damals relativ besser als gerade diese.

Allein das „relativ" ist doch hier sehr zu betonen. Bei allen diesen Reisewerken spielt die kartographische Aufnahme durchaus eine Nebenrolle. Die Karten sind sehr summarisch und in kleinen Maßstäben gehalten; sie dienen im wesentlichen nur der besseren Verfolgung des Textes. Seit jener Zeit ist die Bedeutung der Mē-ling- und der Kan-kiang-Straße immer mehr geschwunden. Kantons Rolle als einziges Seetor von China hörte auf; die Entwicklung der Dampfschiffahrt verlegte den Großverkehr zwischen Nord- und Südchina immer stärker hinaus auf die See; die Durchgangsstraße durch Kiang-si verödete als solche immer mehr — ein Prozeß, dessen Fortgang wir selbst noch heute feststellen konnten. Seit 1816 sind nur noch einige Missionsreisen aus dieser Gegend beschrieben, geographisch wenig ergiebig und ohne Kartenaufnahmen. Alle die großen, klassischen Reisen bis zu Lord Amherst gehören überdies ja auch noch der Zeit vor der Entwicklung der modernen Geographie und ihrer Fragestellungen an. Eine modernen Ansprüchen genügende Aufnahmearbeit im Yang-tse-Gebiet war bis zu unserer Reise über Nan-tsch'ang und Umgebung den Kan-kiang aufwärts noch nicht vorgedrungen — und ist es, soviel mir bekannt geworden, auch heute noch nicht.

Somit hat also in diesem Sinne auch diese letzte Strecke unseres Reiseweges noch den Charakter der Neuheit. Und eine Vergleichung mit den bisherigen Karten zeigt auch gerade hier, selbst in dem elementaren Verlauf des Kan-Flusses, nicht unwesentliche Korrekturen.

Über die Herstellung der Karte

ist folgendes zu sagen.

Ursprünglich sollte die Routenaufnahme unserer Reise durch einen einheimischen chinesischen Militärtopographen erfolgen, den der Vize-

Digitized by Google

könig von Nan-king, Tuan-fang, der Expedition beigeordnet hatte. Leider versagte dieser Mann vollständig und verschwand mit seinen Instrumenten am ersten Reisetage hinter Nan-tsch'ang-fu. So mußte ich plötzlich, wider Plan und Wunsch, diese Arbeit selbst mitübernehmen. Die Aufnahme ist ausschließlich mit Kompaß und Uhr erfolgt. Aber ich darf hoffen, durch sorgfältige Arbeit das Fehlen komplizierterer Instrumente bis zu einem gewissen Grade wettgemacht zu haben. Denn das bei Nan-tsch'ang wieder in sich selbst zurücklaufende Itinerar, für dessen Konstruktion ich mich der ausgezeichneten Hilfe des Sprigade-Schülers Carl Jurisch erfreute, erwies hierbei eine für Arbeiten dieser Art ungewöhnliche Genauigkeit. Als Stützpunkte für die Konstruktion wurden, um möglichst Selbständiges zu geben, nur die Koordinaten von Nan-tsch'ang-fu und Kan-tschou-fu übernommen, in denen die „Karte von Ost China" der Königl. Preuß. Landes-Aufnahme von 1902 in 1 000 000 mit den Karten in Richthofens China-Werk und allen großen Handatlanten, wie Stieler, Debes, Andrée, übereinstimmt.

Die absoluten Meereshöhen wurden mit Fußschem Siedethermometer bestimmt, ausgehend von der Höhenlage von Kiu-kiang-fu am Yang-tse-kiang[1]). Hierbei dienten als korrespondierende Luftdruck-Beobachtungen die gleichzeitigen Beobachtungsreihen der französischen Lazaristen-Mission in Ki-ngan-fu am Kan-kiang. Ebensolche Beobachtungen in Kiu-kiang-fu, die ich beide durch die freundliche Vermittlung des Jesuiten-Observatoriums in Si-ka-wē erhielt. Die Angaben des Aneroids wurden mit Vorsicht verwertet, obwohl ich seine, mindestens zeitweilige Korrektheit während der Reise selbst durch Vergleich mit dem Quecksilberbarometer des Observatoriums in Ki-ngan-fu feststellen konnte.

Die absoluten Höhen sind auf der Karte gekennzeichnet durch Unterstreichung. Alle übrigen Höhenziffern bedeuten relative Erhebungen über dem Reisewege. Bei ihrer Schätzung war meist sehr große Vorsicht geboten, da eine eigentümliche Dunsttrübung der Atmosphäre die Größen der Objekte, dem Nebel gleich, schon in geringer Entfernung stark übertrieb. Fast regelmäßig erwiesen sich aus der Ferne beobachtete Berge beim Vorüberkommen überraschend viel näher und niedriger als vermutet. Zum Glück trat uns diese Beobachtung schon entgegen in dem niedrigen Gehügel zwischen Nan-tsch'ang und Kien-tsch'ang, so daß das Auge in dem wichtigeren Gebirgslande südlich davon schon geschulter war. Allein trotzdem darf die Karte für die aus der Distanz geschätzten Höhen nur eine bescheidene Genauigkeit beanspruchen.

Die Wassertiefen auf dem Kan-kiang unterhalb von Kan-tschou wurden mit einer markierten Stange gemessen. Oberhalb von Kan-tschou erübrigte sich eine Messung, da das Fahrwasser nur selten über einen Meter tief war.

Auch für die Darstellung des Geländes lag in der atmosphärischen Trübung eine große Schwierigkeit, da sie auch die Formen der Berge schon in geringer Entfernung in der Weise verwischte, daß entlegenere Gebirge rasch alle plastische Modellierung verloren und wie blasse, flache

[1]) Nach v. Locz a. a. O. S. 29.

Digitized by Google

Silhouetten aussahen. In der Nähe nur gliederten sie sich zur dritten Dimension und lösten sich dann auch meist in viel mehr Einzelerhebungen auf, als es vorher den Anschein hatte.

Ich habe auf meiner Karte möglichst streng nur diejenigen orographischen Elemente mit Gefühlsisohypsen festgelegt, die mir wirklich sicher erschienen. Die Bergkonturen geben daher nur einen geringen Bruchteil der wirklich zu beiden Seiten des Reiseweges gesehenen Gebirge wieder. Ich hätte, bei der außerordentlich zerfließenden und verwirrenden Gestaltung dieser seltsamen Gebirgswelt, über deren Charakter ich weiter unten noch einiges sage, eine solche Fülle von Willkürlichkeiten und Irrungen geben müssen, wenn ich anders hätte verfahren wollen, daß dem besser Beobachteten sein Wert genommen worden wäre.

Die Karte enthält daher nicht alle orographischen Züge, die vom Wege aus sichtbar waren; aber diejenigen, die sie enthält, sind in Lage und Form einigermaßen zuverlässig. Für das übrige Gesehene versucht das Wort, d. h. die Legende der Karte, einzutreten, und das Bild: eine Anzahl für die betreffenden Gegenden besonders charakteristischer Landschafts-Aufnahmen vom Reisewege aus.

Ähnlich habe ich auch in bezug auf alle übrigen Elemente der Karte zu verfahren gesucht. In den dichtbesiedelten Gegenden sind z. B. auch bei weitem nicht alle gesehenen Ortschaften eingetragen — was eine ebensolche Unmöglichkeit gewesen wäre, wie alle die chaotischen Bergwellen zu fixieren —; auch hier muß die Legende ergänzend hinzutreten. Konjekturen über Flußläufe werden nur in seltenen Fällen gegeben und dann stets in Strichelung. Fremde Karten, wie z. B. die chinesischen oder wie die „Karte von Ostchina" in 1 : 1 000 000, die uns unterwegs zur Orientierung diente, sind wohl mit herangezogen, es ist ihnen aber nichts Positives entnommen, wofür nicht eigene Beobachtungs-Grundlagen vorhanden wären.

Die Namen der größeren Hauptorte Kiang-sis stehen auf unseren europäischen Karten auf Grund chinesischer Quellen seit langem fest und wurden von uns auch an Ort und Stelle so gefunden. Überraschend gering war aber die Zahl der sonstigen Ortsnamen, die sich unterwegs mit denen vorhandener Karten identifizieren ließen. Nur für ganz wenige Orte der Loczyschen Karte z. B. war das möglich; und nicht anders war es mit der „Karte von Ostchina". Alle Ortsnamen auf meiner Karte sind loco selbst erfragt, und ich verfuhr dabei, wenn irgend möglich, so, daß ich mir von dem eigenen chinesischen Dolmetscher, den ich mit mir führte, einem gescheiten und gebildeten Schang-hai-Chinesen namens Yih-Sing-yüan, der mich schon auf anderen Chinareisen begleitet hatte, die Namen auch noch mit chinesischen Zeichen aufschreiben ließ. Zur Verifizierung und Rektifizierung vieler Namen konnte später ein amtliches chinesisches Werk über die Provinz Kiang-si, das ich auf der Rückreise von der Provinzialregierung in Nan-tschang-fu erwarb, betitelt: *Kiang-si ts'üan schöng yü t'u*, d. i. „Landeskundliche Tabellen und Karten der gesamten Provinz Kiang-si", in 14 ganz neuen Bändchen, mit zahlreichen Karten, benutzt werden. Als Fachsinologe für die Namenschreibung stand mir später daheim Herr Dr. Walter Fuchs vom Museum für Völkerkunde zu Berlin zur Seite.

Digitized by Google

Die Transkription der chinesischen Namen ist im allgemeinen nach der Hirthschen Methode durchgeführt, der zufolge die Vokale wie im Deutschen gelesen werden; ebenso die meisten Konsonanten, bis auf die spirantische Tenuis, die durch Aspirationshäkchen gekennzeichnet sind (also *k'*, *p'*, *t'*, *ts'*, *tsch'*), während die gewöhnlichen, schon an die Media anklingenden Tenuis durch die undifferenzierten Buchstaben *k*, *p*, *t*, *ts*, *tsch* gegeben werden. Die Anlaute *k* und *ts* sowie *h* und *s*, die im Nordchinesischen in *tsch* (*tj*) und *hs* zusammenfallen, sind bei fast allen in Frage kommenden Namen eingesetzt; nur bei einigen wenigen, deren Zeichen nicht ermittelt waren, sowie bei der altgewohnten Form *hsien* für „Kreishauptstadt", ist davon Abstand genommen worden. Das dumpfe auslautende *i* (ähnlich unserem e in Gabe) ist durch *ih* wiedergegeben.

Endlich möchte ich auch an dieser Stelle meinen Dank zum Ausdruck bringen, daß mir die Ausarbeitung und Drucklegung meiner Aufnahmen durch finanzielle Unterstützung von seiten der „Vereinigung der Freunde der Handelshochschule zu Berlin" sowie der „Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft" ermöglicht wurde.

Während eine ausführlichere Darstellung meiner Reise und eine Erläuterung und Auswertung der Kartenaufnahme im einzelnen dem demnächst erscheinenden Buche vorbehalten bleiben muß, seien an dieser Stelle kurz einige

## wissenschaftliche Ergebnisse

zusammengefaßt.

Die Provinz Kiang-si im inneren Südchina, mit ihren 173 300 qkm nahezu gleich der Hälfte des Königreichs Preußen vor dem Kriege, ist eine fast vollkommene hydrographische Einheit; so sehr, daß diese Tatsache als Prinzip für die Abgrenzung der Provinz unmittelbar deutlich wird. Sie ist identisch mit dem hydrographischen Gebiet des Po-yang-Seebeckens. Die Grenze folgt fast überall der Wasserscheide der Zuflüsse des Po-yang-Sees; nur eine Strecke der Nordgrenze bildet der Yang-tse-kiang, in den sich die gesammelten Wässer des Po-yang-Sees ergießen. Bei der überragenden Bedeutung, die die Flußschiffahrt für den Binnenverkehr Südchinas besitzt, begründet diese hydrographische Einheit in hohem Grade auch eine solche der kulturellen Entwicklung; höher, als sie die orographische Gestaltung erzeugen würde. Daher ist auf den chinesischen Karten auch das Flußnetz das beste und erfordert am wenigsten europäische Korrektur. Doch wie stark auch in dieser Hinsicht die einheimischen Karten noch immer voneinander abweichen, lehrt ein Vergleich der sehr verschiedenen bisherigen europäischen Darstellungen der Provinz, die alle auf diese oder jene chinesische Quelle zurückgehen.

Der Po-yang-See selbst, dies gewaltige Inundationsbecken für die sommerlichen Hochfluten des Yang-tse-kiang, das Gegenstück des Tung-t'ing-Sees in der Provinz Hu-nan, den ich kurz vorher besucht hatte, war bei unserer Hinfahrt, Mitte November, nach den Hochwassermarken an den Bergufern zwar bereits um etwa 12 Meter gefallen, allein in seinem nördlichen, in den Gebirgszug am Südufer des Yang-tse eingebetteten Bereich noch überall durchaus ein zusammenhängender



Digitized by Google

See. In seinem, in der großen Verebnung Nord-Kiang-sis sich ausbreitenden Südteil zeigte er noch nach mehreren Himmelsrichtungen hin eine unabsehbare Wasserfläche. Sie reichte südwärts noch bis dicht vor Wu-tsch'öng. Hier begann damals der Bereich des bereits aufgetauchten Kan-kiang-Deltas mit seinem Labyrinth schnellfließender Wasseradern. Bei meiner Rückkehr Anfang Januar waren alle von unserer Reise berührten Teile des Sees bereits größtenteils trockengelegt. Ich sah nur noch weite Sande oder glatte Schlammgründe mit einigen Tümpeln und einem allerdings stellenweise sehr breiten Stromlauf dazwischen. Die berühmte Insel Ta-ku-schan, der „Große Waisenberg", lag auf dem Trocknen. Wenn, wie vielfach angenommen wird, der Po-yang-See sich nicht wie der Tung-t'ing-See, im Winter vollständig entleert, so kann das nur in den östlicheren Teilen seines Beckens der Fall sein.

Unter den Zuflüssen des Po-yang-Sees ist der Kan-kiang von so überragender Bedeutung — weit entschiedener noch als der Siang-kiang für den Tung-t'ing —, daß man auch den winterlich stromartigen Ausfluß des Po-yang-Beckens durchaus als Kan-kiang ansprechen darf. Der Kan-kiang trägt seinen Namen von der Stadt Kan-tschou-fu abwärts, wo sich der Tschang-schwē von Westen und der Kung-kiang von Osten zu ihm vereinigen, wie bei Münden Werra und Fulda zur Weser. Der Schiffahrtsweg des Tschang-schwē bildet einen Teil der erwähnten alten Großverkehrsstraße durch Innerchina, denn er führt von Kan-tschou hinauf an den Fuß des Mē-ling-Passes. Aber auch der Kung-kiang ist eine wichtige Schiffahrtsstraße, die den Binnenverkehr von Kan-tschou aus ostwärts nach der Provinz Fu-kien leitet.

Der Vergleich mit dem System der Weser bietet sich noch weiter dar. Die Weser hat von Münden bis zum Meere eine Länge von 436 km; der Kan-kiang von Kan-tschou bis zum Yang-tse-kiang 520 km. Von den beiden bei Kan-tschou sich vereinigenden Quellflüssen des Kan, die in der Stadt selbst einfach „Westfluß" und „Ostfluß" genannt werden, hat der „Westfluß" rund 110 km, die Fulda 195; der „Ostfluß" rund 210 km, die Werra 259 km. Also auch in den Maßen einige Ähnlichkeit der beiden Systeme. Der östliche der beiden Quellflüsse ist dabei in Wahrheit ebensosehr der wirkliche Kan, wie die Werra die eigentliche Weser ist.

Den Namen Kung-kiang für den „Ostfluß" bezieht die chinesische Karte oberhalb von Yü-tu auf den von hier aus ostwärts sich abzweigenden Flußlauf. Dieser Fluß erscheint den Chinesen als der Hauptfluß, da auf ihm der wichtigere Verkehr entlang geht. An Ort und Stelle ist aber nach europäisch geographischer Auffassungsweise der von Ning-tu-tschou herabkommende Mē-kiang der eigentliche Oberlauf des „Ostflusses" und somit des ganzen Kan-kiang. Wir haben diesen Fluß daher nahezu von seiner Quelle bis zur Mündung verfolgt.

Unweit oberhalb von Kan-tschou-fu mündet in den Kung-kiang von Süden her noch ein Nebenfluß, der Sing-föng-ho oder Tau-kiang, der auf Karten kleineren Maßstabes sehr eindrucksvoll die Gesamtrichtung des Kan fortsetzt bis zum äußersten Südzipfel der Provinz, und der deshalb bei der großen Ähnlichkeit des hydrographischen Bildes der Provinz mit einem von seinen Adern durchzogenen Blatt als der

Digitized by Google

eigentliche Quellfluß des Kan-kiang, der Mittelader der Provinz, erscheinen kann. Allein er zeigte sich in Wahrheit an seiner Mündung dem Kung-kiang so unterlegen, daß er als Quellfluß nicht in Betracht kommen kann.

Der bedeutendste Nebenfluß des Kan-kiang ist der Fu-kiang, den die genannte amtliche chinesische Karte als Ju-schwē bezeichnet. Der größte Teil seines Wassers fließt erst unterhalb von Nan-tsch'ang-fu dem Delta des Kan, bzw. dem Po-yang-See, zu. Ich habe aber Gründe (deren Erörterung hier zu weit führen würde) zu der Annahme, daß in einer von uns nicht berührten Gegend des Fu-kiang, wahrscheinlich in der Nähe des Ortes Fu-kiang-k'ou, unterhalb von Li-tsia-tu, sich ein Deltaarm abzweigt, der zum Teil heute versandet oder nur zur Hochwasserzeit fahrbar nach Nordnordwesten geht und dicht oberhalb der Stadt Nan-tsch'ang-fu von Südosten her in den Kan-kiang tritt. Seine Mündung oder eine seiner Mündungen bildet heute den schiffewimmelnden, gegenwärtig im Südosten geschlossenen Hafen von Nan-tsch'ang. Die Darstellung des Richthofenschen Atlas, Blatt Kiu-kiang-fu, die auch die Karte von Ostchina hat, wonach sich der Kan-kiang bereits südlich von Nan-tsch'ang gabelt und einen bedeutenden Arm südlich an der Stadt vorüber nach Osten entsendet, ist irrig; ein solcher Arm existiert nicht. Auch das Blatt in Vivien de St. Martins Atlas ist hier falsch. Es gibt keine unmittelbar südlich von Nan-tsch'ang vorüberführende latitudinale Wasserverbindung zwischen Kan und Fu.

Da wir auch den Lauf des Fu-kiang größtenteils verfolgt haben, so wird also ein wesentlicher Teil der Ergebnisse der Reise in einer weitgehenden Festlegung der bedeutendsten Wasseradern der Provinz und der Schilderung ihrer Umgebungen, ihres Verkehrs, ihrer Fischerei usw. liegen. Was die Schiffahrtsbedingungen betrifft, so reisten wir zu einer Zeit schon sehr niedrigen Wassers, also beschränkten Verkehrs. Im Sommer erreichen die Yang-tse-Dampfer ohne weiteres Nan-tsch'ang-fu; ja, da der Kan noch bei Ki-ngan-fu alljährlich im Mittel 5—6 m über Niedrigwasser steigt, so dürften zur Hochwasserzeit geeignete Dampfer immer bis Wan-ngan aufwärts fahren können; dagegen über die dort beginnenden Stromschnellen bis nach Kan-tschou-fu unter der bestehenden Fahrwassergestaltung niemals. Alle übrigen Flußläufe fallen für europäische Schiffahrt aus. Nicht dagegen für die Geduld und die erstaunlichen Künste der Chinesen. Auf dem Fu-kiang sahen wir Kahnschiffahrt bis über Kien-tsch'ang-fu hinaus; auf dem Mē-kiang begann unsere eigene Dschunkenreise stromabwärts bei Ning-tu-tschou, im Sommer sollen die Dschunken aber bis Lo-k'ou, nur etwa noch 20 km von der Quelle, hinaufgehen. Und wohin die Dschunken und Kähne nicht gelangen, kommen die Flöße aus Bambusrohr. Sie werden zuletzt so klein, daß der Schiffer selbst gar nicht mehr darauf stehen kann. Er watet im Wasser und zieht das Floß mit seiner Ware wie einen Schlitten hinter sich her. Auf diese Weise werden fast überall die in sehr altausgeglichenen Tälern rinnenden Flüsse bis nahe an ihre Quellen dem Verkehr erschlossen. Die verschiedentlich vorkommenden Stromschnellen bilden für die chinesische Schiffahrt nirgends ein Hindernis. Nur beschränkt sich der Verkehr der einzelnen Schiffstypen regional auf bestimmte Flußstrecken. So gingen die Mē-kiang-



Digitized by Google

Dschunken abwärts nur bis nach Kan-tschou-fu. Von dort auf dem Kan verkehrte wieder ein besonderer, größerer Dschunkentyp. Auch diese aber wagen nicht die Fahrt über den offenen Po-yang-See zum Yang-tse-kiang und auf diesem. Das sind wieder besondere Typen, die ihrerseits nicht oberhalb von Nan-tsch'ang verkehren.

Orographisch ist Kiang-si durchaus keine Individualität, sondern ein willkürlich herausgeschnittener Teil des ausgedehnten südchinesischen Berglandes, das wir seit Richthofen im großen als einen einheitlichen Kettenrost von sinischer, d. h. ungefähr südwest-nordöstlicher, Strichrichtung und Mittelgebirgscharakter ansehen. Den nördlichen Teil der Provinz hatten moderne, mit diesen Anschauungen vertraute Forscher bereits bereist und beschrieben, darunter Richthofen selbst. Wir kannten in diesem Nordteil zwei wesentliche Elemente des Reliefs der Landschaft. Im äußersten Norden ein breiter Gebirgsstreifen sinischen Streichens von relativ bedeutenden Formen und Höhen, die sich im Lu-schan bis gegen 1400 m erheben; südlich davon eine große beckenförmige Eintiefung, in deren Nordteil sich der Po-yang-See ausbreitet, dicht an das Gebirge geschmiegt, während an den übrigen Rändern des Beckens und insbesondere nach Süden die dichtest besiedelten und wirtschaftlich wichtigsten Gegenden der Provinz Kiang-si liegen. Die Ausdehnung dieser Verebnung war nur unvollkommen gesichert. Von den südlich daran anschließenden Teilen der Provinz, etwa zwei Dritteln ihrer Nordsüdausdehnung, wußte man nur, daß sie ein Gebirgsland seien.

In den nördlichen Gebirgswall ist der schmale Nordteil des Po-yang-Sees, dem Richthofen den treffenden Namen des Po-yang-Untersees gibt, hineingebettet. Zur Hochwasserzeit füllt er eine breite Furche aus, die hier die Gebirgszone in spitzem Winkel zu ihrem Streichen durchbricht. Eine höchst eindrucksvolle Erscheinung, die romantische, an die oberitalienischen Seen gemahnende Landschaftsbilder hervorruft. v. Loczy möchte diese Spalte als eine Grabensenkung erklären. Meine bloße Fahrt hier hindurch berechtigt selbstverständlich nicht zu einer maßgebenden Kritik daran. Nur schien mir die Gestaltung der Ufer dazu nicht restlos zu passen. Es liegt keine Parallelität ziemlich gleichmäßig dahinziehender Bruchränder vor, sondern korrespondierende Kettenzüge in sinischer Streichrichtung, kleine Sierren, springen mehrfach von dem einen Ufer als Halbinseln vor, um von einer entsprechend entgegenkommenden am anderen fortgesetzt zu werden. So viel möchte ich sagen, daß dieses Durchbruchstal außerordentliche Ähnlichkeit hat mit verschiedenen Flußdurchbruchstälern, die ich später in der Gebirgswelt des Südens sah, und von denen noch die Rede sein wird; und ich möchte glauben, daß eine Formungsursache, die dort wesentlich wirksam gewesen zu sein scheint, auch hier mindestens erheblich mitgearbeitet hat; nämlich die langdauernde Flächenerosion breitströmender Flüsse. Steht doch auch die Insel Ta-ku-schan wie ein typischer Erosionsrest steilwandig inmitten der Furche. Diese Flächenerosion würde dann in der Hauptsache stattgehabt haben, ehe durch jene rezente Senkung Südchinas, die Solger annimmt und durch die er die Rinne des ganzen unteren Yang-tse-kiang als ein ertrunkenes Tal auffaßt, diese Gegend nebst den anschließenden Teilen der Verebnung so tief zu liegen kamen, daß

Digitized by Google

alljährlich die gestauten Hochwasser des Yang-tse sie in einen See verwandeln.

Südlich vom Untersee, im Gebiet des Po-yang-Obersees, empfängt uns eine ganz andere Landschaft. Hier befinden wir uns in einem amphibischen Gebiet, das zeitweilig Land, zeitweilig Wasser ist; im Bereich einer Art Gezeitenbewegung, nur daß die Ebbe und Flut ein ganzes Jahr dauert. So erinnerte diese Gegend denn in der Tat etwas an unsere flachen Wattengebiete: Horizontweite, spiegelnde Wassergebiete; feuchte, eben auftauchende Flachinseln oder ausgedehnte niedrige Schlickgründe; öde, weißgraue, sandige Flächen, über die der Wind Triebsandwirbel dahinwehte, durchrissen von einem Geflecht prielartiger, strömender Wasserläufe zwischen scharfgeschnittenen, unbeständigen Ufern; dann höhere Bülte mit Überschwemmungsvegetation, Dünengebilde und endlich dauernd festes Land.

Der große gemeinsame flache Delta-Schuttkegel des Kan-kiang und seiner Nachbarflüsse muß, nach dem beobachteten Materialtransport zu urteilen, ziemlich rasch in das Becken des Po-yang-Sees vorwachsen, allein die Lage und Art der Stadt Wu-tsch'öng und ihre Verkehrsrolle als Zentralplatz der Po-yang-Seeschiffahrt scheinen seit Nieuhoffs Bild und Beschreibung (1656) noch nicht wesentlich verändert zu sein.

Größere Schilfsümpfe mit so merkwürdiger, in halb schwimmenden Rohrwildnissen lebender Fischerbevölkerung, wie sie von den östlichen Teilen des Sees geschildert werden (Staunton, Barrow), sahen wir in dieser Gegend nicht.

Die genaue Grenze des Po-yang-Seebeckens kennen wir nicht nur nicht, sondern sie wird sich nie vollständig festlegen lassen. Zu unbestimmt sind die Übergänge zwischen den alljährlich länger oder kürzer oder den nur ausnahmsweise überfluteten Gebieten und den dadurch hervorgerufenen Landschaftsformen, zu wechselnd und ganz unregelmäßig im Lauf der Jahre ist die Ausdehnung der Überschwemmungen überhaupt. Gelegentlich werden auch Gegenden überflutet, die nach Bodenart, Vegetation, Besiedelung und Kultur durchaus den Charakter des Dauerlandes haben, so daß es also geographisch nicht einmal einen rechten Sinn hätte, den Bereich der äußersten Überschwemmungsmöglichkeit festzulegen.

Außerhalb dieses Bereiches liegt jedenfalls das Weichbild der Provinzhauptstadt Nan-tsch'ang-fu. Diese Stadt ist so recht der geographische Mittelpunkt der großen fruchtbaren Niederungen, die sich im Süden an den Po-yang-See anschließen und der kulturell wertvollste Teil Kiang-sis sind. Die Ausdehnung dieser Niederungen, den Beginn der Gebirgswelt des Südens im Bereich unseres Reiseweges festzustellen, das war ein wesentliches Interesse, sowohl am Anfang wie am Schluß der Reise südlich von Nan-tsch'ang-fu.

Unsere Karten geben die Ausdehnung der so merkwürdigen großen beckenförmigen Einsenkung innerhalb des südchinesischen Gebirgslandes in Kiang-si meist zu gering an. Nach Südosten, am Fu-kiang, gehörte die Gegend bis nach Kien-tsch'ang-fu noch unbedingt dazu. Zwar gewahrt man schon von Fu-tschou-fu ab am südlichen Horizont höhere und dichtere Gebirgsmassen; aber erst bei Kien-tsch'ang lösen

Digitized by Google

sie, und hier bedeutsam und dicht geballt, das Niederungsland ab. Nach Südwesten, am Kan-kiang, reicht die Niederung jedenfalls bis in die Gegend unterhalb von Hia-kiang (Karte Blatt IV). Die Grenze zwischen Niederungs- und Gebirgsland von hier bis hinüber nach Kien-tsch'ang-fu hat man sich aber nicht als eine einheitliche Beckenrandstufe vorzustellen, sondern die Parallelketten des südlichen Gebirgsrostes treten unregelmäßig kulissenförmig gegen die Niederung hinaus und auch innerhalb dieser finden sich vereinzelte höhere Erhebungsstreifen. So z. B. unmittelbar westlich von Nan-tsch'ang der bedeutende Kettenzug des Nan-tsch'ang-schan. Inselförmige Berglandstreifen von etwa 300—500 m Erhebung begegnen auf dem Wege zwischen Nan-tsch'ang und Kien-tsch'ang mehrfach. Aber eine geschlossene Gebirgs- oder Hügelwelt ist das nirgends; die Niederung wiegt vor.

Diese ist in der Umgebung Nan-tsch'angs weithin tischförmig flach (Bild 1) und dann meist ein ungeheures Reisfeld (Bild 2), auf das dichteste besiedelt. Zwei Bodenarten setzen die Oberfläche der Niederungsgebiete längs unseres Reiseweges zusammen. Entweder ein fetter, bläulich-grünlicher Lehm oder Ton, der ungemein fruchtbar ist. Er ist der Träger des Ackerbaues, insbesondere der großen, auf Berieselung aus gegrabenen Grundwasserteichen gegründeten Reiskultur Kiang-sis, die hier ihren Hauptsitz hat. Mit dem frischen Lehmboden wird auch gedüngt. Oder eine rötliche grobkörnige lateritische Bodenart, die im Gegensatz dazu äußerst unfruchtbar erscheint, von Natur nur etwas Graswuchs oder spärliche Kiefernkusseln trägt und vom Ackerbau, selbst in dichtest besiedelten Gebiet, absolut gemieden wird. In solchen Gebieten liegen auf ihr die Millionen von Gräbern, mit denen sich die chinesische Welt durch die Jahrhunderte hindurchschleppt. Zwischen Nan-tsch'ang-fu und Fu-tschou-fu wog der Lehmboden, jenseits von Futschou der lateritische Boden vor. Stets lag dabei der letztere in den höheren, der erstere in den tieferen Lagen. So bildete der rote Lateritboden im westlichen Bereich kleine niedrige Ödinseln über den Fruchtflächen des Lehms; im östlichen umgekehrt ausgedehnte unfruchtbare Plateaus, in die die Lehmflächen mit ihrem intensiven Ackerbau wie vertiefte Beete oder in Form schmaler Talstreifen eingesenkt waren. Der relative Höhenunterschied beider Bodenarten wuchs je weiter nach Süden sichtlich an. Die Lateritplateaus hatten meist sehr horizontale Oberflächen und schienen sehr wasserarm. All dies wiederholte sich später im Gebirgsland im Bereich der Täler zwischen den höheren Gebirgszügen in dem Unterschiede zwischen den fruchtbaren Lehmböden der Talsohlen und den das nächsthöhere Niveau bildenden mesozoischen Rotsandstein-Ausfüllungen innerhalb der großen parallelen, aus älteren Gesteinen bestehenden Hauptketten der sinischen Gebirgsbildung. Auch hier der Anbau nur auf dem tiefer liegenden Lehm; darüber, meist steil abgesetzt, die Rotsandsteinhöhen, auf der Oberfläche lateritisch verwittert und meist sehr deutliche Horizontalflächen zeigend (z. B. Bild 10); auch sie sehr unfruchtbar und wasserarm. Auch hier nahm der Höhenunterschied beider nach Süden immer mehr zu. Ich möchte deshalb diese Roterdebildungen der offenen Niederung in ganz derselben Weise deuten, wie späterhin die Rotsandsteingebilde der Gebirgstäler: als zersetzte Massen der gleichen Gebirgsart, horizontal

Digitized by Google

abgehobelt von den gleichen Kräften wie dort. Der größere Höhenunterschied dort erklärt sich wohl aus einer lebhafteren Tieferlegung der Talsohlen im bewegteren Gelände in einer späteren Erosionsperiode. Im Po-yang-Seebecken bilden sie anscheinend nicht überall in ganz dem gleichen Niveau liegende Teile einer großen Laterit-Terrasse, die sich um den ganzen See herumzieht. Ähnliche Laterit-Terrassen sind von Richthofen auch anderswo in Süd-China festgestellt.

Dazu paßt auch die Gestaltung der erwähnten vielen kleinen Inselberge, wie Abb. 2 einen zeigt. In der Silhouette gesehen, erscheinen sie als schmale, spitzwinklige Erhebungsstreifen; kann man sie aber von oben sehen, so erkennt man sie als rundliche Fladenformen, die wie flache Kuchen auf der Ebene liegen und mindestens in der Nachbarschaft mäandernder Flüsse ganz als vereinzelte und verwitterte Erosionsreste gedeutet werden können.

Der Anblick, der sich auftut, wenn man unter etwa 27° 30′ Breite aus umschränkterer Hügellandschaft in das von üppiger Reiskultur erfüllte Flachbecken von Kien-tsch'ang-fu hinauskommt, ist ein ganz anderer als bisher. In dichtgedrängten Ketten von bedeutenden Formen tritt gegenüber das Gebirgsland des Südens an diese Bucht heran.

Ferdinand von Richthofen, der große Meister der Geographie Chinas, hat das Gebirgsland Süd-Kiang-sis nicht gesehen; aber nirgends ist er meisterlicher als in dem, was er darüber gesagt hat. Er hat die Gebirgswelt Südchinas einmal im Westen, auf seinem Wege von Kanton zum Yang-tse-kiang durch die Provinz Hu-nan, gekreuzt und sodann weiter im Osten, im Nordostwinkel von Kiang-si und in den Provinzen Ngan-hwē und Tsche-kiang. Dazwischen liegen Strecken bis über 1000 km. Und dennoch hat Richthofen, seine dort und hier gemachten Beobachtungen miteinander kombinierend, eine Schilderung des Gesamtgebietes gegeben, die ebenso in ihrer beherrschenden Klarheit wie in ihrer Richtigkeit auch für Kiang-si von höchster Vollendung ist. Sie wurde zum ersten Male gegeben in seinem „Letter on the Provinces of Chekiang and Nganhwei", den ich mitführte, und wiederholt in dem von Tiessen später herausgegebenen Band III von „China" (Kap. VII). Das Beste, was meine Reise hat leisten können, sehe ich in einer glänzenden Bestätigung der divinatorischen Gesamtauffassung der geographischen Züge der Landschaften Kiang-sis, die wie in einer geistigen Adlerschau vor ihm gelegen haben.

Wir fanden Süd-Kiang-si durchweg erfüllt von einem System paralleler Bergketten, die durchschnittlich in der Richtung Südwest-Nordost dahinzogen. Teils dicht gedrängt, mit schmalen Korridortälern dazwischen, teils lockerer gestellt, mit weiteren Abständen. Insgesamt im Verhältnis zu der Ausdehnung des Gebirgslandes nicht hoch: in den Gegenden höherer Erhebung, etwa 600—900 m, auch wohl 1000, aber nur selten höher; in den Gegenden geringerer Erhebung erheblich niedriger, wenige hundert Meter. Die höheren Ketten hatten meist sehr ausgeprägte Sierrenformen. Es waren geradlinige dachförmige Züge mit horizontalem First und steilem Abfall an beiden Enden. Für die längere und die kürzere Form dieser Kettenstücke geben Bild 16 und Bild 15 gute Typen ab. In dieser Art zogen sie in Reihen hintereinander her oder

Digitized by Google

schoben sich kulissenförmig nebeneinander vor. Gleich die zuerst erblickte Gebirgswelt südlich von Kien-tsch'ang-fu bot ein ausgeprägtes Beispiel dafür. Vom Gipfel des Kün-föng-schan herab gesehen tauchten die scharfgeschnittenen Kämme aus dem braunen Dunstmeer, das über der Tiefe lag, phantastisch heraus wie die Rücken einer Herde von Delphinen. Trotz der Breite der Gebirgswelt liegt aber die gemeinsame Basis, der die Ketten vereinzelt, wie Inselzüge aus einer Meeresfläche, entwachsen, überall nur in geringer Höhe über dem Meeresspiegel; vielleicht nirgends über 300 m.

Zuweilen kam auch noch die dritte Form der Kettenstücke vor, daß der Rücken in Gestalt eines sanften Kreisbogens anstieg und abfiel. Mein Buch wird auch davon Abbildung bringen. Dagegen habe ich nur ein einziges Mal einen so kegelförmig steilen Berggipfel gesehen, wie die Gipfelpyramide des genannten Kün-föng-schan, die dem Rücken einer Kette aufsaß, ähnlich wie die Pyramide des Adams-Piks seinem Sockel am Rande des Hochlands von Ceylon — und ich möchte hier gleich bemerken, wie diese aus Gneiß aufgebaut. Bild 7 gibt sie, wie Fernphotographien gewöhnlich, weit weniger eindrucksvoll wieder, als sie in der Natur wirkte. Der Kün-föng-schan war weitaus die höchste unter den von uns gemessenen oder einigermaßen sicher geschätzten Erhebungen, die wir gesehen haben. Ich hatte zuerst eine Höhe von 1811 m für ihn errechnet; (Ztschr. d. Ges. f. Erdk. 1907, S. 595). Das ist wohl genauer, als die Elemente der Beobachtung rechtfertigen. Ich habe sie auf 1800 abgerundet.

Schon die bedeutenderen Gebirgsketten sehen einander außerordentlich ähnlich. Vollends ist das der Fall bei den niedrigeren. In ihrem Bereich ist der Erdboden auf weite Strecken hin gestaltet wie eine vom Wind gerippelte Wasserfläche. In endloser Folge ziehen die niedrigen, langgezogenen Bodenwellen ringsum dahin, als ein sanftes Gewoge von so verwirrend gleichmäßigen, ausdruckslosen Formen, daß sie den Beobachter, der sie kartographisch festhalten möchte, zur Verzweiflung bringen können; denn sie verschieben und vermischen sich nach wenigen Kilometern Wanderung immer wieder derart, daß sie kaum oder nicht wiederzuerkennen sind. Siehe Bild 11, das Gebiete der höheren und niederen Ketten nebeneinander zeigt.

Die einheitliche Streichrichtung wird aber keineswegs überall mit absolutem Parallelismus festgehalten; es gibt Abweichungen nach Nordnordost oder nach Ostnordost, es gibt Biegungen der Ketten, und es gibt sogar ganz unzweifelhaft auch widersinnige, aus dem sinischen System herausfallende Erhebungsrichtungen. Eine solche ausgedehnterer Art begleitet z. B. das rechte Ufer des Kan-kiang oberhalb von Wan-ngan-hsien (Blatt III der Karte).

Wie weit die Gestalt der Ketten noch heut in einer ursprünglichen gleichsinnigen Faltung begründet ist, wieweit sie als Horste oder als Denudationsreste uralter Abtragungsvorgänge zu deuten sind, muß ich dahingestellt sein lassen. Jedenfalls aber erschien in dem Aufschluß an dem schönen Durchbruch des Kung-kiang durch die Kette von Kia-schan (Blatt III und Bild 13) eine deutliche Antiklinale.

Die Bestimmung meiner mitgebrachten Gesteinsproben verdanke ich der Güte des Herrn Prof. von Wolff (z. Z. Halle a. S.). Die

Digitized by Google

Kettenzüge bestanden, soweit beobachtet, meist aus einem hell graugrünen Tonschiefer, schiefrigem Phyllit, oder aus Grauwacke oder harten Kalken. Versteinerungen wurden nicht gefunden, doch deutet der ganze Habitus auf sehr alte Gesteine hin, Richthofens Anschauungen entsprechend, wonach die Sandsteine, Schiefer und Kalke des südchinesischen Gebirgsrostes im allgemeinen silurischen Alters sind. Das Gestein der alten Ketten, insbesondere das der Tonschiefer, schien eine ziemlich fruchtbare Verwitterungskrume zu liefern, denn sie zeigten sich, im starken Unterschied zu den weiter unten zu behandelnden zwischengelagerten Rotsandsteinen, stets begrünt von Gras, Farren, Bambusgestrüpp, und sie waren hoch hinauf den Terrassenkulturen der Chinesen zugänglich.

Eine der interessantesten Konjekturen Richthofens ist die Feststellung einer großen, schon von Pumpelly geahnten Haupterhebungslinie des ganzen sinischen Rostes von Südchina, die zwar wahrscheinlich nicht überall die höchsten Höhen enthält, die aber doch die massigste Gesamterhebung darstellt und die in allen möglichen geographischen Verhältnissen eine natürliche Scheidezone innerhalb des südlichen Chinas bildet. Er hat diese Zone selbst durchschritten, auf seinem Wege von Kanton durch Hu-nan, im Norden von Schau-tschou-fu. Von hier aus nach Westen glaubt er sie in westsüdwestlicher Richtung verfolgen zu können bis nahe an den Golf von Tongking. Nach der anderen Seite hin durch Kiang-si und die Ostprovinzen bis zum Tschu-san-Archipel. Er nennt diese Bildung die Axialkette Südchinas. Im Bereich Kiang-sis vermutet er ihr Vorhandensein in der Umgebung der aus den alten Reisebeschreibungen bekannten Gegend von Schih-pa-t'an, den „Achtzehn Stromschnellen", wo der Kan-kiang eine dichte Gebirgsmasse in sehr charakteristischen, ganz den von Richthofen oberhalb von Schau-tschou-fu am Wu-schwē beobachteten ähnelnden und ebenso genannten Schnellen durchbricht. Ferner reiht er ihr den „hohen Gipfel des Wu-kung-schan" im Innern der Provinz, südöstlich von Ki-ngan-fu ein, der nach chinesischen Karten sich dort erheben soll[1]). Endlich jenseits des Fu-kiang das seit Fotunes Reisen berühmte und auf allen neueren europäischen Karten als Bohea- oder besser Wui-Gebirge wiedergegebene hohe Bergland an der Nordwestgrenze von Fu-kien.

Wir haben nun diese Stromschnellenstrecke des Kan-kiang unterhalb von Kan-tschou-fu befahren und dort in der Tat eine Zone ungewöhnlich massiger Gebirgsentfaltung gefunden; zweifellos die dichteste, kompakteste, wenngleich in ihren Gipfeln nicht höchste auf unserer ganzen Reise; eine Gegend, die aber im Durchschnitt ihrer Masse sich höher erhob als die Gebiete der großen Einzelketten. Es war eine Landschaft, die stark an das Rheinische Schiefergebirge und das Durch-

[1]) China III, S. 400. Ich weiß nicht, woher die Kenntnis von der Höhe des von Europäern noch nicht erblickten Wu-kung-schan stammt, denn aus chinesischen Karten kann man bekanntlich solche nicht entnehmen. Daß aber hier eine relativ bedeutende Gebirgswelt vorhanden ist, hat schon der alte Martini aus den chinesischen Karten erkannt. Auf seinem King-si-Blatt verläuft hier mitten durch die Provinz in latitudinaler Richtung ein auffallender Erhebungsstreifen. Demnach stammt eigentlich von dem bewunderungswürdigen alten Tiroler schon die erste Konjektur einer solchen Axialkette.

Digitized by Google

bruchstal des Rheins erinnerte. Das Gebirge besteht großenteils aus Grauwacken und zeigt oben eine regellos gebuckelte Oberfläche, ganz alten, später unregelmäßig modellierten Rumpfflächen eines noch älteren Gebirges ähnelnd (vgl. Abb. 14). Der Fluß zieht in einer Art geschlossenen Cañons von gleichmäßiger Breite, dem Rhein ähnlich, nur mit geringeren Uferhöhen, durch die Gebirgswelt hindurch, und parallele Streifen klingend harter Quarzit-Klippen durchziehen mehrfach das Strombett und erzeugen jene seit alters bekannten, der Schiffahrt gefährlichen Stromschnellen. Verknüpft man diese Gegend nordostwärts mit dem Wui-schan von Fu-kien, so fällt in die Verbindungslinie die mächtige Erhebung des Kün-föng-schan. Rings um diesen herum liegt eine breite, relativ großartige Gebirgswelt, die nach Norden hin die parallelen Kettenzüge bis zum Ma-ku-schan bei Kien-tsch'ang-fu mit umfaßt. Vom Gipfel des Kün-föng-schan nach Nordosten sah ich am Horizont über dem Dunstmeer neue bedeutende Erhebungen, die anscheinend sogar die Höhe meines Gipfels noch überragten; die Gegenden des Wui-schan. Nach Westen, ins Innerste der Provinz Kiang-si hinein, setzte sich die Gebirgswelt, der der Kün-föng-schan entstieg, ebenfalls in ungefähr gleicher Mächtigkeit fort, und wenn dort auch kein Gipfel den meinigen überstieg, so lagen doch in der Tat in jener Richtung, in der Gegend also jenes Wu-kung-schan der chinesischen Karten, hohe Erhebungen. Sie und die Umgebungen des Kün-fong-schan dürften also als ein weiterer Teil der Richthofenschen Axialkette anzusehen und diese damit zweifellos festgestellt sein.

Allerdings herrscht am Kün-föng-schan und Ma-ku-schan jener Rumpfflächencharakter wie am Shih-pa-t'an nicht. Es wäre daher auch möglich, daß die wahre Fortsetzung jener Massenerhebung nicht hier zu suchen ist — wie denn Richthofen ja auch die Möglichkeit ausspricht, daß die höchsten Erhebungen der südchinesischen Gebirgswelt nicht in der Axialkette liegen —, sondern ein wenig südlicher in der mit unbedeutenderen Erhebungen versehenen Binnenwasserscheide zwischen dem Fu-kiang und dem Ning-tu-schwē (Blatt II). Leider fehlte hier ein geologischer Aufschluß, wie der Durchbruch des Kan.

Wie im Norden von dieser Wasserscheide, so gab es auch weiter im Süden wieder eine Zone höherer Ketten. Der nach Westsüdwest gerichtete Teil des Mē-king-Kung-kiang verläuft zwischen diesen Ketten. Sie sind weniger hoch und dicht gestellt als die nördliche Zone. Es scheint, als ob dieser Erhebungszone weiter im Westen der Mē-ling-Paß angehört, der ja nach Richthofen nicht in der Axialkette gelegen ist.

Sehr hohe Gebirge sah ich vom Gipfel des Kün-föng-schan auch fern im Südosten; anscheinend auch diese sogar noch meinen Aussichtspunkt überragend. Sie mußten an der dortigen Grenze gegen Fu-kien oder schon in dieser Provinz liegen und gehören vielleicht jenem eben genannten zweiten höheren Kettenstreifen an. Nach den chinesischen Karten heißen sie Ta-tschin-Gebirge.

(Ein zweiter Aufsatz folgt mit Blatt III und IV der Karte.)

Digitized by Google

# EINGÄNGE FÜR DIE BÜCHEREI UND ANZEIGEN.

† Besprechung in Aussicht genommen.

**Bücher und Sonderabzüge:**

## Allgemeine Erdkunde, Sammelwerke, Persönliches.

**Allix**, André: Avalanches ([S.-A.] The Geographical Review, XIV). New York, 1924. 41 S., 37 Abb. 8°. [B 7298

**Bergeat** †, Alfred und Karl **Sapper**: Die Vulkane (Jedermanns Bücherei). Breslau, F. Hirt, 1925. 94 S., 30 Abb., 3 K. 8°. [B 6429

*In dem mit Bildern und Übersichtskarten reich ausgestatteten Büchlein sind die wichtigsten Erscheinungen des Vulkanismus geschildert und die hauptsächlichsten Theorien wiedergegeben. Zahlreiche Literaturangaben geben Hinweise für eine weitergehende Beschäftigung mit dem Thema. Eine Lebensbeschreibung von Bergeat aus der Hand Sappers leitet das Buch ein.* *A. K.*

**Borchardt**, Paul: Das Erdbild der Juden nach dem Buche der Jubiläen — ein Handelsstraßenproblem ([S.-A.] Petermanns Mitteilungen, 1925). Gotha, 1925. 8 S., 1 K. 4°. [A 720

* *Das um 100 v. Chr. entstandene Buch der Jubiläen, eine der apokryphen Schriften des Alten Testaments, ist in seinen geographischen Kapiteln bisher ein Rätsel geblieben. Borchardt gelingt es, nachzuweisen, dafs die dort angegebenen Wohngebiete des Sem, Ham und Japhet und ihrer Nachkommen auf Routenbeschreibungen oder Karten zurückgehen, die sich vom Atlantischen Ozean bis zum Gangesdelta, von den Alpen bis Abessinien ausdehnen. Zugleich wird für die Herkunft der Namen Ozean, Atlas und Atlantisches Meer hier eine einwandfreie Erklärung gegeben.*

**Cvijić**, Recueil de Travaux offert à M. Jovan — par ses amis et collaborateurs à l'occasion de ses trente-cinq ans de travail scientifique. Belgrad, 1924. XV, 646 S., 9 T., zahlr. Abb., 5 K. 4°. [A 7398

*36 in sechs Sprachen verfafste Arbeiten aus der Feder serbischer, deutscher, französischer, italienischer, polnischer, amerikanischer, tschechischer und russischer Freunde und alter Schüler des bekannten serbischen Geographen. Sie erstrecken sich auf alle Zweige der Geographie. Neben Arbeiten über Serbien nehmen solche über die Karsthydrographie eine hervorragende Stellung ein.* *Bdt.*

**Fischer**, Karl: Die Grundgleichungen des Wasserhaushaltes eines Flußgebietes ([S.-A.] Zentralblatt der Bauverwaltung, H. 18). o. O., 1925. 12 S. 8°. [B 8482

**Kober**, Leopold: Gestaltungsgeschichte der Erde. Berlin, Borntraeger, 1925. VII, 200 S., 60 Abb., 1 K. 8°. [B 5855

*Nach einer kurzgefafsten Geschichte der Geologie werden die Theorien der Katastrophenlehre, des Aktualismus, der Geosynklinalen, die Abwechselung von Evolution und Revolution beschrieben. Es folgen ein Überblick über die Formationsgeschichte und eine etwas ausführlichere Gestaltungsgeschichte der Kontinente und Ozeane und zum Schlufs eine Darlegung der Gestaltungsgesetze und Theorien. Besonders wertvoll sind die zahlreichen paläogeographischen Kärtchen, welche den reichen, aber in sehr gedrängten Zügen dargestellten Inhalt erläutern.* *A. K.*

**Müller**, Albert: Mathematisch-astronomische Erdkunde (Präparationen für den erdkundlichen Unterricht, Teil V). 3. Aufl. Osterwieck, A. W. Zickfeldt, 1924. XII, 103 S., 43 Abb. 8°. [A 6480

*Ein Vorbereitungsbuch für den Lehrer, das ihm aber nicht nur die gesicherten Ergebnisse der Wissenschaft geben will, sondern ihn auch mit dem neuesten Stand der mathematisch-astronomischen Forschung bekannt macht. Die Darbietung ist anregend und entspricht den neueren methodischen Forderungen.* *Muris.*

**Passarge**, S.: Grundzüge der gesetzmäßigen Charakterentwicklung der Völker auf religiöser und naturwissenschaftlicher Grundlage und in Abhängigkeit von der Landschaft. Berlin, Borntraeger, 1925. 173 S. 8°. † [C 1713

**Phoenix**: Zeitschrift für deutsche Geistesarbeit in Südamerika. Hrsg. v. Deutschen Wissenschaftl. Verein in Buenos Aires. Gedenkheft für Prof. Dr. Alfred Merz. Jahrg. XI, Heft 2. 30 S., 1 T., 20 Abb. 4°. [A 4528

Digitized by Google

* *An bewegte Nachrufe unserer deutschen Freunde in Buenos Aires schliefst sich ein dort gehaltener Vortrag des Fregattenkapitäns Spiefs über den Verstorbenen und seine Schöpfung, die Deutsche Atlantische Expedition, an.*

**Schnaß**, Franz: Erdkundlicher Arbeitsunterricht (Handbuch des Arbeitsunterrichts für höhere Schulen. Hrsg. von Fr. A. Jungbluth, Heft 8). Frankfurt a. M., Moritz Diesterweg, 1925. 78 S. 8°. [A 6486

*Eine knappe, gut gegliederte, aber durchaus nicht erschöpfende Darstellung der arbeitsunterrichtlichen Formen mit einigen im Unterricht erprobten Beispielen. Für den Anfänger, der sich in die schwierige Materie einarbeiten will, wird diese Abhandlung recht empfehlenswert sein. Muris.*

**Seidl**, Erich: Kerbwirkung in Technik und Wissenschaft, Kerbwirkung in der Geologie. ([S.-A.] Zeitschr. d. Deutschen Geolog. Gesellschaft, Bd. 77). Berlin, 1925. 51 S., 35 Abb. 8°. [B 6960

**Supan**, A.: Deutsche Schulgeographie. 13. Aufl., bearbeitet von H. Lautensach. 2 Bde. Unter- und Mittelstufe. Gotha, Andreas Perthes, 1925. 8°. [A 6402c

*Unter der Hand des erprobten modernen Methodikers ist die anfänglich in kleinem Umfang erschienene Supansche Schulgeographie zu einem dreistufigen Werk erweitert worden unter Berücksichtigung der neuesten methodischen Forderungen, wobei der wissenschaftliche Gehalt nicht nur gesichert wiedergegeben, sondern auch auf den neuesten Stand vertieft worden ist. Muris.*

### Alpenländer.

**Christomannos**, Th. und F. **Benesch**: Die Dolomiten. 3. Aufl. Wien, L. W. Seidel & Sohn, o. J. 78 S., zahlr. Abb., 2 K. 4°. [E 7826

*Eine für das grofse Publikum bestimmte Schilderung einer Reise durch die Dolomiten, bemerkenswert durch zahlreiche gut ausgeführte Abbildungen. Die beigegebene Karte ist veraltet. F. Loewe.*

**Festschrift** zum 50jährigen Bestehen der Sektion Hamburg des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins 1875—1925. Hrsg. von R. Lütgens und H. Behre. Hermann Seippel, 1925. 156 S., zahlr. Abb. 8°. [A 7445

*Die Schrift enthält eine ausführliche morphologische Würdigung und kurze biogeographische Betrachtung des Gurgler Tals der Ötztaler Gruppe, des Arbeitsgebiets der Sektion, durch Dr. A. Burchard. Der Verfasser findet dabei einen bedeutenden Einflufs voreiszeitlicher Formen auf das heutige Landschaftsbild. Er legt auch in diesem Teil der Ostalpen Reste zweier alter Oberflächensysteme, Firnfeld- und Hochtalniveau, fest. Die Landschaft zu Beginn der Vereisung zeigte vielfach die Schneidenformen lebhafter Hebung. Die Stufen im Längsverlauf des Tals sind voreiszeitlich angelegt, glazial nur übertieft, also keine „Konfluenzstufen". Auch die Entstehung einer „Trogschulter" durch Eiswirkung erkennt der Verfasser nicht an. Die heutigen Formen und Kräfte erfahren eine anschauliche Schilderung. F. Loewe.*

**Leuchs**, Kurt: Kaisergebirgsdecke und Unterinntaler Tertiär ([S.-A.] Verhandlungen der Geolog. Bundesanstalt, 1925). Wien, 1925. 17 S. 8°. [E 1345

*Ampferers Auffassung vom Schubdeckenbau des Kaisergebirges wird unter Hinweis auf die Unsicherheit der stratigraphischen Gliederung an Hand von Einzelbeispielen wichtiger Örtlichkeiten angefochten. Fr. Leyden.*

**Lichtenecker**, Norbert: Das Bewegungsbild der Ostalpen. ([S.-A.] Die Naturwissenschaften, 13. Jahrg.). Berlin, 1925. 5 S., 1 Abb. 4°. [E 1346

**Penck**, Albrecht: Der postglaziale Vulkan von Köfels im Ötztale (Sitzungsber. d. Pr. Akad. d. Wiss.). Berlin, 1925. 8 S., 1 K. 4°. [E 1347

**Schwarz**, Heinrich: Salzburg und das Salzkammergut. Eine künstlerische Entdeckung in hundert Bildern des neunzehnten Jahrhunderts. Wien, A. Schroll & Co., 1926. 34 S., 100 T. 4°. [E 8022

*Sucht an Hand eines reichen und gut wiedergegebenen Materials an Gemälden und Zeichnungen Salzburgs und des Salzkammerguts die Entwicklung von der heroisierenden Landschaftsdarstellung des Barock über die idealistische Verklärung der Nazarener zur streng sachlichen Wiedergabe der Natur in der Kunst Waldmüllers aufzuzeigen. Bemerkenswert ist die schärfere Wiedergabe charaktertstischer Hochgebirgsformen, die damit Hand in Hand geht. F. Loewe.*

Digitized by Google

## Afrika.

**Berger**, A.: Der heilige Nil. Berlin, Volksverband der Bücherfreunde, 1924. 333 S., 16 Abb. 8°. [I 813

* *Durch fesselnde Schilderung eigener Erlebnisse oder anderer Reisen weifs uns der Verfasser anschauliche und stimmungsvolle Bilder von den wechselnden Nillandschaften und ihren Bewohnern zu geben. Die wohlgelungenen, nach eigenen Aufnahmen hergestellten Abbildungen beziehen sich meist auf das Obernilgebiet.*

**Eckert**, Chr.: Altvater Nil. Reise-Radierungen aus einer Vorfrühlingsfahrt durch Ägypten und den Sudan. Bonn, A. Marcus & E. Weber, 1924. IV, 150 S., 16 T. 8°. [I 811

*In bunter Folge und anschaulicher Schilderung läfst der vielseitige Verfasser die Eindrücke einer Nachkriegsreise nilaufwärts bis Chartum und die dadurch angeregten Gedanken am Leser vorüberziehen; näher eingegangen wird auf die altägyptische Kunst (der Verfasser gehört zu den wenigen Menschen, die Tut-ench-amuns Grab im ursprünglichen Zustand gesehen haben), die augenblickliche politische und wirtschaftliche Lage des Nillandes.* *F. Loewe.*

**Engler**, A.: Die Pflanzenwelt Afrikas, insbesondere seiner tropischen Gebiete. (Die Vegetation der Erde, Bd. 9.) V. Bd. 1. Heft. Ausführliche Schilderungen der Vegetationsverhältnisse des tropischen Afrika, 1. Teil. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1925. XVI, 341 S., 5 Abb., 1 K. 8°. † [C 407

**Hakki Bey Tewfik**, Ismaïl: Die Komoren (Islam-Welt in Afrika, türk.). Konstantinopel, 1923. 64 S., zahlr. T., Abb. u. K. 8°. [I 9002

**Herzbruch**, Kurt: Abessinien. Eine Reise zum Hofe Kaiser Meneliks II. München-Leipzig, Fr. Seybold, 1925. 314 S., 96 Abb., 2 K. 4.° [I 2286

* *Der Verfasser hat als Arzt 1907 eine deutsche handelspolitische Mission nach Abessinien begleitet. Besonders eingehend ist sein Bericht über die abwechslungsreiche, nicht immer gefahrlose Karawanenreise zur Hauptstadt, über die Erlebnisse daselbst und in ihrer Umgebung. Die beigefügten Karten geben eine gute Übersicht, die zahlreichen Abbildungen lassen an Klarheit zu wünschen übrig.*

**Holub**, Emil: Elf Jahre unter den Schwarzen Südafrikas. Leipzig, Brockhaus, 1925. 158 S., zahlr. Abb., 2 K. 8°. [I 8136

*Eine lebhafte Schilderung von Reisen, die Holub in den siebziger und achtziger Jahren im Betschuanaland und in Rhodesia ausgeführt hat. Wir hören von dem damals noch ursprünglichen Leben der Kalaharistämme und dem reichen Tierleben der Steppe; wir sehen das Eindringen der Weifsen ins Land und die Anfänge der südafrikanischen Diamantengewinnung. Wir erleben schliefslich den Zusammenbruch der grofsen Pläne Holubs für eine Durchquerung Afrikas von Süd nach Nord durch den Überfall der räuberischen Maschukulumbe nördlich des Sambesi.* *F. Loewe.*

**Jaeger**, Fritz: Afrika. 2 Bde. (Sammlung Göschen, Nr. 910, 911). Berlin u. Leipzig, W. de Gruyter & Co., 1925. 135, 139 S. Kl. 8°. [I 70

* *Eine zuverlässige allgemeine Länderkunde Afrikas, die nicht nur auf der neuesten Literatur, sondern auch auf eigenen Erfahrungen des Verfassers beruht und besonders eingehend die Bevölkerungsverhältnisse, die Kultur der Eingeborenen und die Kolonisation der Europäer behandelt.*

**Krenkel**, Erich: Geologie Afrikas, I. Teil (Geologie der Erde. Hrsg. von Erich Krenkel). Berlin, Borntraeger, 1925. X, 461 S., 22 T., 105 Abb. 4°. †. [I 66

**Mantero Velarde**, Antonio de: L'espansione Politica e Coloniale Portoghese con speciale riguardo alle Isole di São Thomé e Principe. Roma, Fratelli Treves. 1924. XI, 179 S., 7 T., 2 K. 8°. [D 1852

**Wilhelm**, Prinz von Schweden: Unter Zwergen und Gorillas. Mit der Schwedischen Zoologischen Expedition nach Zentralafrika. Leipzig, Brockhaus, 1925. 290 S., 50 Abb., 3 K. 8°. [I 5692

*Der Verfasser hat die schwedische zoologische Expedition nach Zentralafrika des Grafen Nils Gyldenstolpe als Jäger begleitet und schildert vor allem seine Jagdabenteuer, gibt aber auch lebendige Beschreibungen der durchzogenen Länder und ihrer Bewohner, von denen viele charakteristische Abbildungen den Band schmücken. Sehr beachtenswert ist der Vorschlag, das Gebiet südlich des Eduardsees zwischen Ruindi und Routschuru zum Naturschutzgebiet zu er-*

Digitized by Google

*klären, da sein einst ungeheurer Tierbestand durch die afrikareisenden Schiefser sichtbar vermindert wird.* *A. K.*

**Wirth,** Albrecht: Der Kampf um Marokko. Dachau, Einhorn-Verlag, 1925. 204 S., zahlr. Abb., 1 K. 8°. [I 3597

*Der durch seine früheren Reisen in Marokko bekannte Verfasser bietet in seinem Buch mehr, als der Titel besagt; zunächst eine Landeskunde, Ethnographie und Geschichte Marokkos, sodann eine Darstellung seiner wirtschaftlichen Schätze und ihrer allmählichen Ausbeutung durch die Europäer, unter denen der deutsche Kaufmann einen hervorragenden Anteil gehabt hat. Einer besonderen Betrachtung werden die Marokkopolitik, der Panislamismus und die schwarze Gefahr unterzogen.* *A. K.*

## Amerika.

**Brehme,** Hugo: Mexico. Baukunst, Landschaft, Volksleben. Mit einer Einleitung von Walther Staub. Berlin, Ernst Wasmuth, 1925. XXI S., 256 Tafel-Abb. 4°. [L 6669

*Der neue Band des Orbis terrarum erschliefst in glücklicher Weise ein gerade jetzt im Mittelpunkte des deutschen Interesses stehendes Gebiet. Die Bilder knüpfen sich an die historische Route von der atlantischen Küste zum Hochlande, an die Umgebung der Hauptstadt, das pazifische Gestade und Teile des Nordens. Auch Yucatán und Nieder-Kalifornien werden gezeigt. Viel bisher wenig Bekanntes wird vorgeführt, darunter prachtvolle Bilder aus der Gipfelregion der Vulkane. Trefflich kommt der Charakter der spanischen Kolonialkultur zum Ausdrucke. Eine meisterhafte Einleitung aus der Feder eines guten Kenners führt in die Natur und die Geschichte des Landes ein.* *Bdt.*

**Cabeça de Vaca,** Alvar Nuñez: Schiffbrüche. Die Unglücksfahrt der Narvaez-Expedition nach der Südküste Nordamerikas in den Jahren 1528 bis 1536. Übersetzt und eingeleitet von Franz Termer. Stuttgart, Strecker u. Schröder, 1925. VIII, 143 S., 21 Abb., 2 K. 8°. [A 2487

*Das Buch schildert die verunglückte Expedition des Pamphilo de Narvaez und die Irrfahrten des Nuñez Cabeça de Vaca zwischen Florida und Mexiko. Es bringt die ältesten ethnographischen Mitteilungen aus jenen Ländern und viele Beispiele für die aufserordentlich grofse Suggestibilität jener Naturvölker, die damals zum ersten Male mit Weifsen zusammenkamen. In den zahlreichen Anmerkungen ist viel ethnologisches und geographisches Material angegeben.* *A. K.*

**Hintermann,** Heinrich: Unter Indianern und Riesenschlangen. Zürich u. Leipzig, Grethlein & Co., 1926. 330 S., 95 Abb. 8°. [M 2548

*Der Verfasser hat sich brasilianischen Offizieren angeschlossen, die den Ronuro, den Jatobá und den Kulisevu, Quellflüsse des Xingu, kartographisch aufzunehmen und mit den in ihrer Nähe wohnenden Indianerstämmen Verbindungen für das Institut der brasilianischen Indianerfürsorge anzuknüpfen hatten. G. schildert die Reise mit ihren vielfachen Zwischen- und Unfällen und bringt einiges neue ethnographische und auch zoologische Material, leider aber nichts von den ausgeführten Messungen. Die beigefügten Kärtchen enthalten keinen Mafsstab.* *A. K.*

**Hollweg,** Carl: Columbusfahrt. Politische, wirtschaftliche und soziale Entdeckerbetrachtungen auf einer Amerikareise. Berlin, Mittler & Sohn, 1925. 111 S. 8° [L 3299

**Kanter,** Helmuth: Das Mar Chiquita in Argentinien, Provincia de Córdoba (Abhandlungen aus dem Gebiet der Auslandskunde, Bd. 19, Reihe C. Naturwissenschaften Bd. 7). Hamburg, L. Friederichsen & Co., 1925. XI, 91 S., 8 T., 6 Abb., 1 K. 4°. [M 4859

*Der Verfasser hat das abflufslose Becken im Gebiete des Rio Dulce zweimal zu verschiedenen Jahreszeiten besucht und die Ufer des grofsen Salzsees Mar Chiquita in O und SW bereist, das bisherige Kartenbild vielfach berichtigt und genaue Angaben über die Spiegelhöhe des Sees gemacht (69 statt 82—85 m). Mittels eigener Beobachtungen und der spärlichen Literatur gibt er eine eingehende Beschreibung der einzelnen Teillandschaften, um dann die zahlreichen Probleme in Angriff zu nehmen.* *Bdt.*

Digitized by Google

**Kende**, Oskar: Brasilien. Landeskundlich-wirtschaftsgeographische Übersicht. Hamburg, Hanseatische Verlagsanstalt, 1925. 148 S., 2 K. Kl. 8°. [M 2046

**Kende**, Oskar: Chile. Landeskundlich-wirtschaftsgeographische Übersicht. Hamburg, Hanseatische Verlagsanstalt, 1925. 128 S., 1 K. Kl. 8°. [M 5437

* *Auf Grund der neuesten Literatur geben diese beiden Bändchen einen zuverlässigen Abriſs über Brasilien und Chile, namentlich über ihre wirtschaftlichen Verhältnisse, über Einwanderungsfragen, Absatzmöglichkeiten deutscher Waren usw. Je ein ausführliches Sachverzeichnis ist beigefügt, die Kärtchen leiden an Überfülle der Namen.*

**Knoche**, Walter: La evaporación antropoclimatológica en Chile. ([S.-A.] Revista Médica de Chile, Año LIII.) Santiago de Chile, 1925. 6 S., 1 K. 8°. [M 5436

**Krieg**, Hans: Urwald und Kamp. Stuttgart, Strecker u. Schröder, 1925. VI, 173 S., 6 T., 58 Abb. 8°. [M 576

*Krieg, der Argentinien und Chile in der Längs- und in der Querrichtung mehrfach zum Zwecke von Sammlungen bereist hat, erzählt hier in sehr anschaulichen Skizzen von den Landschaften, ihren Bewohnern und vor allem von ihrer Tierwelt. Der Text wird durch prächtige Kreide- und Federzeichnungen des Verfassers vorzüglich illustriert. Die wissenschaftliche Bearbeitung seiner Sammlungen wird an anderer Stelle veröffentlicht.* *A. K.*

**Kroeber**, A. L.: Handbook of the Indians of California (Bureau of American Ethnology, Bulletin 78). Washington, 1925. XVIII, 995 S., 73 T., 78 Abb., 10 K. 8°. [Z 2278

**Kühn**, Francisco: Material de Observación para la Ecogeografía Argentina. Algunos Tipos de Viviendas Rurales Publicaciones del Instituto de Investigaciones Geográficas, Nr. 8). Buenos Aires, 1924. 39 S., 22 Abb., 1 K. 8°. [M 4441

**Mansilla**, L. V.: Die letzten wilden Indianer der Pampa (Reisen und Abenteuer 31). Leipzig, Brockhaus, 1925. 159 S., zahlr. Abb., 1 K. 8°. [M 4762

**Mc Guire**, J. W.: Geographic Dictionary of the Virgin Islands of the United States (U. S. Coast and Geodetic Survey, Special Publication Nr. 103). Washington, 1925. IV, 211 S. 8°. [L 9425

**Nordenskiöld**, Erland: Forschungen und Abenteuer in Südamerika. Stuttgart, Strecker und Schröder, 1924. XII, 338 S., 84 T., 34 Abb., 6 K. 8°. [M 574

**Windhausen**, Anselmo: Apuntes sobre el Sistema Hidrográfico del Río Senguerr ([S.-A.] Gaea). Buenos Aires, 1925. 11 S., 6 Abb. 4°. [M 5087

---

## VERHANDLUNGEN DER GESELLSCHAFT.

### Allgemeine Sitzung vom 2. Januar 1926.

Vorsitzender: Herr Diels.

Vortrag des Herrn Prof. Dr. H. Winkler (Hamburg): „Eine botanische Forschungsreise in das Innere von Borneo" (mit Lichtbildern).

Bericht über eine auch in geographischer Beziehung ergebnisreiche Expedition, die der Vortragende 1924/25 mit Unterstützung der holländischen Regierung vom Westen her ins Innere Borneos unternommen hat. Der Weg führte auf Motorbooten den wasserreichen Kapuas und seinen Nebenfluß Melawi und zuletzt auf Sampang-Kähnen hinauf in eins der regenreichsten Urwaldgebiete der Erde. Das erste Ziel war das Schwaner-Gebirge, in das Europäer bisher nur zweimal von Osten her vorgestoßen waren. Unter den größten Beschwerden wurde der Mittelgipfel des 2278 m hohen Bukit Raja erstiegen. Nicht minder schwierig gestaltete sich insbesondere durch die Versumpfung weiter Urwaldstrecken der Besuch des Müller-Gebirges am Oberlauf des Kapuas. Die als Kopfjäger berüchtigten Dajaks konnte der Reisende in ihrer Lebensweise eingehend studieren.

Digitized by Google

## Fachsitzung vom 18. Januar 1926.

Vorsitzender: Herr Penck.

Vortrag des Herrn Prof. Dr. K. Oestreich (Utrecht): „Neue Beiträge zur Morphologie des Rheinischen Schiefergebirges" (mit Lichtbildern).

Über den Vortrag wird später berichtet.

## Allgemeine Sitzung vom 6. Februar 1926.

Vorsitzender: Herr Penck.

Der stellvertretende Generalsekretär erstattet den Bericht über das abgelaufene Verwaltungsjahr:

Bericht des stellv. Generalsekretärs über 1925.

Im abgelaufenen Jahre 1925 hat sich die wirtschaftliche Lage der Gesellschaft in zufriedenstellender Weise entwickelt. Die Zahl unserer Mitglieder betrug am 31. Dezember 1925 : 791 ansässige Mitglieder, 324 auswärtige Mitglieder und Ausländer, 57 Institute und Firmen, 50 Ehren- und korrespondierende Mitglieder, also insgesamt: 1222 Mitglieder. Ein großer Teil der ausländischen, der korrespondierenden und Ehrenmitglieder im Auslande hat die Verbindung mit der Gesellschaft wieder aufgenommen.

Im abgelaufenen Geschäftsjahre wurden, wie im Vorjahre, neun Allgemeine und acht Fachsitzungen abgehalten. Außerdem veranstaltete die Gesellschaft eine Führung (Besichtigung des Aquariums des Berliner Zoologischen Gartens). Im November fand eine Gedenkfeier für G. Schweinfurth und A. Merz statt.

Der Eingang für die Bücherei betrug, abgesehen von periodischen Schriften, 429 Werke in 484 Bänden gegen 355 Werke in 380 Bänden im Jahre 1924. Für die Kartensammlung gingen 1178 Kartenblätter ein (im Vorjahre nur 490); diese Bereicherung verdankt sie hauptsächlich dem Reichsamt für Landesaufnahme, der Preuß. Geolog. Landesanstalt und der Marineleitung (nautische Abteilung).

Die Zeitschrift wurde im Jahre 1925 in fünf (1924 in vier) Doppelheften herausgegeben; wiederum hat die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft für die Herausgabe der Zeitschrift einen Zuschuß gewährt, wofür ihr die Gesellschaft zu besonderem Dank verpflichtet ist.

Vortrag des Herrn Prof. Dr. F. Jaeger (Berlin): „Reisen und Forschungen in Mexiko im Sommer 1925" (mit Lichtbildern).

Eine Mitteilung über den Vortrag wird später folgen.

In die Gesellschaft werden aufgenommen:

1. Als ansässige ordentliche Mitglieder: Fräulein Paula Begach, Herr Dr. H. Droese, Fräulein Diplomhandelslehrerin Dora Fink, Herr Alfred Fanelsa, Fräulein Gertrud Friedrich, Herr Kartograph H. Horn, Fräulein Studienassessor C. Raatz, Herr Geh. Medizinalrat Dr. O. Solbrig. 2. Als auswärtige ordentliche Mitglieder: Herr Weingutsbesitzer F. Muntermann z. Zt. in Grenoble, Herr Diplom-Volkswirt L. Schmieder in Detmold.

## Fachsitzung vom 15. Februar 1926.

Vorsitzender: Herr Penck.

Vortrag des Herrn Dr. A. Haushofer (Berlin): „Der Freistaat Danzig".

Eine Mitteilung über den Vortrag wird später folgen.

---

Schluß der Redaktion am 15. Februar 1926.

---

Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 68, Kochstraße 68–71.

Digitized by Google

ite

00

01

03

04

07

l.

in

Digitized by Google

Digitized by Google

ite

00

01

03

04

07

.I.

in

Digitized by Google

Digitized by Google

JUN 30 1926

ZOOLOGICAL LIBRARY MUS. OF COMP. ZOOL. HARVARD

# ZEITSCHRIFT DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

1926 Nr. 3/4

Unter Mitwirkung von

E. BRÜCKNER, Wien — R. GRADMANN, Erlangen — H. HASSINGER, Basel — N. KREBS, Freiburg i. Br. — F. MACHATSCHEK, Zürich — W. MEINARDUS, Göttingen — A. PENCK, Berlin — A. PHILIPPSON, Bonn — K. SAPPER, Würzburg — W. VOLZ, Leipzig

herausgegeben von

ALBERT HERRMANN.

## INHALT.

Seite

**Vorträge und Abhandlungen.**

E. v. Drygalski: Die Natur der Polarwelt 145
G. Wegener: Durch die Provinz Kiang-si 155
A. Herrmann: Die Bedeutung Homers für die griechische Geographie . . . 171

**Kleine Mitteilungen.**

O. Wand: Orts- und geographische Namen auf den amtlichen deutschen Kartenwerken . . . . . 196

Seite

W. Obrutschew: Geologische und morphologische Arbeit in Turkestan i. J. 1925 200

**Literarische Besprechungen.**

A. Heim: Geologie der Schweiz (W. St) 201
L. Riso Patron: Diccionario Jeogrático de Chile (R. Stappenbeck) . . . . . 203

**Eingänge für die Bücherei und Anzeigen** . 204
**Verhandlungen der Gesellschaft** mit Vortragsreferaten . . . . . 207

**Kartenbeilagen:** G. Wegener, Aufnahmen am Fu-kiang und Kan-kiang (Blatt 3 und 4)

BERLIN

IM SELBSTVERLAGE DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE

Preis des Jahrgangs 20 RM. Preis dieses Heftes 4,50 RM.

Buchhändlerischer Vertrieb durch die Verlagsbuchhandl. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), Berlin

Digitized by Google

# GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

*Haus der Gesellschaft: Wilhelmstrafse 23. Fernsprecher: Amt Hasenheide 3441.*

Gestiftet am 20. April 1828. — Korporationsrechte erhalten am 24. Mai 1839.

Ehren-Präsident: Herr G. Hellmann.

## Vorstand für das Jahr 1926.

| | |
|---|---|
| Vorsitzender | Herr L. Diels. |
| Stellvertretende Vorsitzende | „ A. Penck. |
| | „ E. v. Simson. |
| Generalsekretär | „ G. Wüst. |
| Schriftführer | „ E. Kohlschütter. |
| | „ F. Conrad. |
| Schatzmeister | „ W. Knörrich. |

## Beirat der Gesellschaft.

Die Herren: A. Axster, E. Braß, A. Engler, H. v. Ficker, L. Heck, F. Jaeger, F. Lampe, R. v. Müller, H. v. Ramsay, P. Range, R. Stappenbeck, R. Thom, W. Vogel, A. Wedemeyer, G. Wegener.

## Ausschuß der Karl-Ritter-Stiftung.

Die Herren: E. Kohlschütter, A. Penck, A. Engler, K. von den Steinen.

| | |
|---|---|
| **Schriftleitung der Zeitschrift** | Herr A. Herrmann. |
| **Verwaltung der Büchersammlung** | |
| **Verwaltung der Kartensammlung** | „ Th. Siewke. |

## Aufnahmebedingungen.

Zur Aufnahme in die Gesellschaft als ordentliches Mitglied ist der Vorschlag durch drei Mitglieder erforderlich. Der Mitgliedsbeitrag für ansässige ordentliche Mitglieder beträgt 18 Reichsmark und für auswärtige ordentliche Mitglieder 15 Reichsmark. Jedes neue Mitglied hat ein Eintrittsgeld von 5 Reichsmark zum Besten der Bücherei zu entrichten.

## Veröffentlichungen der Gesellschaft.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1926. Jedes Mitglied erhält die Zeitschrift unentgeltlich zugesandt.

Den Verfassern werden 50 Sonderabzüge kostenfrei geliefert. — Berichte von Reisenden sind willkommen, insofern sie nicht gleichzeitig an anderer Stelle veröffentlicht werden. Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Artikel allein verantwortlich.

Die Gesellschaft behält sich das ausschließliche Recht zur Vervielfältigung und Verbreitung der in der Zeitschrift abgedruckten Abhandlungen, Vorträge usw. vor.

Abdruck und Berichte aus den „Kleinen Mitteilungen" sind mit Quellenangabe gestattet.

*Monatsberichte* 1839—1853 (14 Bde.); *Zeitschrift für allgemeine Erdkunde* 1853—1865 (25 Bde.); *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde* seit 1866; *Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde* 1873—1901 (28 Bde.) — *Bibliotheca Geographica* 1891—1912 (19 Bde.).

## Sitzungen im Jahre 1926.

| | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli | Oktbr. | Novbr. | Dezbr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Allgem. Sitzungen | 2. | 6. | 6. | 10. | 8. | 5. | 3. | 16. | 6. | 4. |
| Fachsitzungen | 18. | 15. | 15. | 19. | 17. | 21. | — | — | 15. | 13. |

Sämtliche Sendungen für die Gesellschaft sind unter Weglassung jeder persönlichen Anschrift oder sonstigen Bezeichnung zu richten an die

**„Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin SW 48, Wilhelmstrasse 23".**

Geldsendungen werden erbeten an das **Postscheckkonto Berlin 22915** oder an das Bankkonto der Gesellschaft: **Preußische Staatsbank (Seehandlung) B 101900.**

Digitized by Google

# Die Natur der Polarwelt[1]).

Von **Erich von Drygalski.**

Wenn ich das Wort ergreife, um an dieser mir von früher vertrauten Stelle über die Natur der Polarwelt zu sprechen, so danke ich die Aufforderung dazu dem Umstand, daß die Ergebnisse der deutschen Südpolarexpedition 1901/03 nun in Kürze vollendet vorliegen werden, doch dann auch der Tatsache, daß trotz der Not der Zeit neue Meeres- und Polar-Expeditionen von deutscher Seite teils geplant, teils schon in der Ausführung sind, und daß es für sie von Nutzen sein kann, die Erfahrungen der früheren zusammenzufassen. Freilich kann der Nachfolger wohl manches, doch nicht alles von dem Vorgänger lernen, da die neue Zeit auch neue Arbeitsmittel gibt und neue Gedanken bringt, und es besteht zu Recht, wenn man auf ein Gelingen hofft, wo es früher nicht möglich war. Hierin liegt für jede Expedition eine treibende geistige Kraft, wenn sie sich zugleich auf die ernsteste Vorarbeit stützt.

Naturgemäß darf ich aber von den Ergebnissen der Gauß-Expedition hier nur einige erörtern. Denn unser wissenschaftliches Werk, welches dank der Fürsorge des Reichsministeriums des Innern und der Notgemeinschaft der Wissenschaft sowie des Verlages von Walter de Gruyter seiner Vollendung entgegensieht, wird 20 große Quartbände und 2 Atlanten umfassen[2]). In seinen zoologischen Bänden sind jetzt schon 3046 Arten beschrieben worden, und darunter 1110 neue. Die geophysischen, ozeanographischen, auch botanischen Teile bringen nicht nur die Beobachtungen am Wege und an den Stationen des „Gauß", sondern auch deren Auswirkungen für die Erkenntnis anderer Erdräume, und die geographisch-geologischen Bände suchen das Bild des antarktischen Kontinents zu zeichnen, wie wir es geschaut haben, und wie es sich mit der Kenntnis der anderen Kontinente zum tieferen Verständnis unseres Planeten in seiner Gesamtheit verbindet. Ich kann somit von den vielen und großen Problemen der Antarktis nur einige berühren; denn wenn ich auch selbst diesen Arbeiten über 30 Jahre gewidmet habe, so darf ich doch nicht voraussetzen, daß Sie mir ebensolange zuhören wollen.

Unter den Eindrücken, welche die Natur der Südpolarwelt gibt, ist der von den letzten Regungen der Erdentwicklung und ihres Lebens einer der stärksten; es ist der von der ultima Thule, wie ihn einst J. Cook, der den ersten Eingriff in jenen starren Erdraum tat, mit den Worten wiedergab: „Nie wird unserem Geschlecht von dort ein Gewinn erwachsen; sollte jemand weiter vordringen, als ich es tat, werde ich ihn nicht beneiden." Wir fanden an der Küste der Antarktis als ein letztes

[1]) Vortrag gehalten anläßlich der bevorstehenden Vollendung des wissenschaftlichen Werkes der deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903 am 5. Dezember 1925.

[2]) Deutsche Südpolar-Expedition 1901 bis 1903, im Auftrage des Reichsministeriums des Innern herausgegeben von Erich von Drygalski, Leiter der Expedition. Berlin und Leipzig, Walter de Gruyter & Co., 1905 ff.



Digitized by Google

Zeichen der Erdentwicklung einen jungen Vulkan, den wir Gaußberg nannten. Es war ein 371 m hoher basaltischer Dom, nicht nur Lava, sondern auch Tuff, doch heute erloschen. In den Hohlräumen der Lava waren zahlreiche Brocken von kristallinem Schwefel, die in einer längst vergangenen Solfatarenzeit ausgeschieden waren. Unser Geologe Philippi verlegte die letzten Ausbrüche in die Tertiärzeit. Es sei dahingestellt, ob nicht gleichartige Ausbrüche auch noch südlich vom Gaußberg stattgefunden haben und heute im Eise vergraben liegen. Aus den erratischen Gesteinen ließ sich nichts darüber schließen, doch ich halte es für möglich. Denn der Gaußberg liegt in einer langen vulkanischen Zone, die wir schon von Kerguelen her, also über 20 Breitengrade (rund 2200 km) verfolgen konnten. Sie mag am Gaußberg nicht zu Ende sein, sondern noch weiter nach Süden in den Kontinent reißen, wie es in einem anderen Teile der Antarktis, im Viktorialande, ähnlich der Fall ist. Jüngere Ausbrüche hatte sie am Gaußberg aber jedenfalls nicht, da das Eis sonst anders verteilt gewesen wäre. So bedeutet der Gaußberg ein südliches Ende vulkanischen Lebens und auch dieses schon in der Erdperiode vor der Eiszeit verstummt.

Der Kontinent selbst, dessen Küste der Gaußberg durchbricht, ist dort aus dem ältesten Gestein der Erde gebaut, nämlich aus Graniten, Gneisen, Amphiboliten und anderen kristallinen Schiefern der tieferen Stufe. Für jüngere Gesteine, wie sie in anderen Teilen der Antarktis gefunden sind, hatten wir keinen Anhalt mit Ausnahme einiger quarzitischer Sandsteine, die das Eis herangetragen hatte; sie waren sedimentären Ursprungs, doch der Herkunft nach unsicher und wahrscheinlich nicht aus der Nähe. Also ist die Antarktis dort ein in frühesten Erdperioden entstandener Raum, der später von Norden her durch die vulkanische Spalte eingerissen, doch nicht aufgelöst oder geteilt wurde. Ob er im Laufe der geologischen Perioden, welche auf die Urzeit folgten, noch einmal oder wiederholt auf- und abgestiegen ist, und ob dann das Meer über ihn hinwegschritt, wie wir es von weiten Räumen der andern Kontinente wissen, entzieht sich noch unserer Kenntnis. Es ist aber nicht wahrscheinlich, und so werden wir die Antarktis oder doch ihren südindischen Teil, als den permanentesten unter den Kontinenten ansprechen dürfen, als ein uraltes Land.

Dieses ist entsprechend schon seit Urzeiten abgetragen worden und hat nun ebene oder flachwellige Formen, wie die einfachen Flächen des auf ihm liegenden Inlandeises bekunden. Es gibt in diesen freilich auch unruhig gestaltete Gebiete, doch nur regional, und kommen für den Eindruck des Ganzen kaum in Betracht. Zu beiden Seiten des Gaußberges stieg die Oberfläche des Inlandeises langsam und allmählich nach Süden hin an. Sie hatte nur nahe der Küste noch einige Hügel und Wellen, in denen ähnliche Kegel verborgen sein mochten wie der Gaußberg, doch darnach schien sich alles zu einem gleichmäßigen Hange zu schließen, von dem ich damals dachte, daß er zu einem Eisplateau aufsteigen könnte, wie es später Shakleton, Scott und Amundsen in der Umgebung des Südpols tatsächlich festgestellt haben.

Digitized by Google

Die Felsformen unter dem Inlandeise wird man sich ähnlich vorstellen dürfen wie die Fjeldlandschaften Skandinaviens und Finnlands oder die Barren Grounds von Kanada, nur daß sie nirgends die gewaltige Ausdehnung haben wie in der Antarktis, wo ein ganzer Kontinent zu einer solchen Fastverebnung gelangt ist. In Kanada und in Finnland sind paläozoische Meere über die Urgesteine hinweggeschritten und haben sie abgeschliffen. In der Antarktis mag das südlich von Australien und Südamerika auch der Fall gewesen sein, da dort jüngere Gesteine über den Urmassen vorkommen, die von solchen Meeren gebildet sein können. Im Gebiete des Gaußbergs fehlt es an solchen Zeichen; deshalb sind die Formen des Urgesteins hier wohl nicht durch ein Meer, sondern in anderer Weise zu ihrer Verebnung gelangt.

Das Inlandeis, das auf ihnen liegt, wirkt heute in diesem verebnenden Sinne, und es ist denkbar, daß das in früheren Erdperioden schon wiederholt oder einmal ähnlich geschah. Denn wir kennen von den anderen Südkontinenten ältere Eiszeiten, welche auch die Antarktis betroffen haben mögen, ohne daß ich mir diese zur Erklärung dafür im Zusammenhang mit Australien und Afrika gelegen denke, wie es Alfred Wegeners phantastische und fast gar nicht gestützte Hypothese von den Wanderungen der Kontinente tut. Anderseits hat die Antarktis in früheren Erdperioden auch wärmere Zeiten gesehen, in denen die Wasser strömten wie in unseren Breiten und die Felsen zerstören und abtragen konnten. Das heutige Inlandeis hat diese Abtragung später vollendet. Denn wie ein Meer einen sinkenden Kontinent überflutet und ihn dabei durch seine Brandungswelle planiert, so wurde die Antarktis vom Inlandeis überzogen und abradiert. Dieses wirkt ja nicht in bestimmten Strömungslinien, wie einzelne Gletscher in den Tälern unserer Gebirge, sondern durch seine sich hin und her drückenden Massen flächenhaft, also mehr in die Breite als in die Tiefe. Schon die Täler der Alpen werden ja durch die Gletscher, die darin strömen, vor allem geweitet, weniger vertieft, nicht übertieft, wie ihr Querschnitt erkennen läßt und wie es dem Bewegungsmechanismus des Eises entspricht, und das geschieht bei dem Inlandeis, das an bestimmte Talformen nicht gebunden ist, in noch höherem Maße.

Jedenfalls ist in den Felsformen der Antarktis das Endziel aller abtragenden Kräfte der Erde weitgehend erreicht. Dazwischen haben freilich innere Kräfte, vor allem der Vulkanismus, wieder manche Erhebungszonen aufgerichtet, auch Einzelberge geschaffen, wie es der Gaußberg ist, doch die Massen des Urgesteins sind davon wenig berührt; so entsteht dort der Eindruck von dem Ende der Erdentwicklung im weitesten Umfang; denn während in unseren Ländern mit ihrer Formenfülle noch Bergstürze niedergehen und sich am Fuß der Gebirge zu mächtigen Schutthalden sammeln, während hier die Wasser strömen und die Felsen zerschneiden oder die Gletscher den Schutt in die Ebenen tragen, und die Winde den feineren Staub verblasen, kann dieses alles nicht mehr zur Betätigung kommen, wo das Land so verebnet ist und die Bewegung erstirbt.

Die Inlandeisdecke über den Felsen bringt den Eindruck der Ruhe zur Vollendung. Middendorf hat es einst geschildert, wie die öden Steppen und Wüstenflächen der sibirischen Tundren sich verändern, wenn das



Digitized by Google

Leben des Wassers in sie vordringt. In der Antarktis sieht man Eis und nur Eis. Schon das Meer liegt in Hunderten von Kilometern Abstand von der Küste in seinem Bann. Je weiter nach außen, desto zahlreicher sind darin Waken und Rinnen, die das Wasser zeigen, doch es ist durch das Eis in seiner Bewegung gehemmt. Im Frühjahr tropfen und rinnen Wasserfäden und kleine Bäche von den schwimmenden Eisbergen herab, besonders wenn diese Schutt führen, dessen Wärmerückstrahlung das Eis zerstört. In der Nacht, wenn das Wasser wieder gefriert, werden die Berge von gewaltigen Eiszapfen umhangen. Im Frühjahr kommen auch die treibenden Schollen in lebhaftere Bewegung und können sich lichten. Doch den Eindruck der Ruhe stört das nur wenig, zumal man dort, wo wir waren, nur selten Pressungen und Packungen sah. Am dunkelen Gaußberg bildeten sich ebenfalls kleine Rinnsale und Lachen, doch das Inlandeis selbst blieb starr. Auf dem grönländischen Inlandeise habe ich im Sommer tief geschnittene Rinnen mit reißenden Bächen gesehen, doch auf dem der Antarktis nicht oder doch nur sehr wenig davon. Die Kryokonitlöcher, in denen der Staub einschmilzt, gestalten die Flächen des grönländischen Inlandeises zu einem Sieb, doch am Gaußberg fehlten sie fast ganz, da es dort außer ihm keine eisfreien Felsen gibt, von denen Staub verweht wird.

Auch ist das antarktische Inlandeis im Winter zu stark durchkältet, als daß die beiden Sommermonate Dezember und Januar, in denen das Temperaturmittel der Luft nur an neun Tagen etwas über den Gefrierpunkt stieg, und nur an einem (11. Januar) darüber blieb, viel Wasser bilden könnten. Sie vermochten auch das Meereis, in dem unser Schiff fast ein volles Jahr eingeschlossen lag, nicht zu zerstören, kaum zu schwächen. Deshalb kann eine solche Gefangenschaft viele Jahre dauern, und unsere Befreiung schon nach einem Jahre kam trotz vieler Arbeit mit Sprengen und Sägen nur dadurch zustande, daß die Schollen in größerem Abstand von der Küste gelockert waren und daß dort Wellen entstehen konnten, die nach Süden unter unser Eisfeld kamen und es zerbrachen.

Trotz der großen Durchkältung hat das Inlandeis der Antarktis noch eine strömende Bewegung, wie die Gletscher unserer Gebirge, wenn auch eine sehr langsame. Ich habe in der Nähe des Meeres im Maximum 0,4 m pro Tag feststellen können, während ich auf den großen Eisströmen Grönlands bis zu 22 m in 24 Stunden maß. In beiden Fällen nahm die Geschwindigkeit schnell mit der Entfernung vom Meere ab. Sie hängt auch mit der Dicke des Eises zusammen und wächst mit ihr. Da nun die Dicke in Grönland wie in der Antarktis in der Nähe des Meeres um 200 m beträgt, hätte man in beiden Fällen ähnliche Geschwindigkeiten erwarten dürfen. Sie waren aber sehr verschieden; das liegt zum Teil an den Landformen, doch vor allem an den großen Temperaturunterschieden. Das Inlandeis der Antarktis ist so starr, daß wesentlich in der Nähe des Meeres etwas Bewegung entstehen kann, wo dessen wärmere Temperaturen eindringen. Ich habe in einem Eisberg in der Nähe unserer Winterstation bei 30 m Tiefe eine konstante Temperatur von — 10,4° gemessen, das war 1,1° mehr als die mittlere Jahrestemperatur der Luft von — 11,5°, weil der Eisberg schwamm und die Temperatur des Meeres

Digitized by Google

ihn etwas erwärmte. Im Inlandeis, wo das fortfällt, dürfte sie entsprechend niedriger sein und Beträge haben, in denen das Eis nicht mehr zur Bewegung kommt.

Deshalb ist das Eisströmen, wo vorhanden, von geringer Geschwindigkeit und auch nicht stetig wie in unseren Gletschern. Man sieht das auch an seiner Struktur, denn es ist weniger dicht und weniger blau als in den Alpen, weil seine Luftporen nicht so vielfach mit Schmelzwasser erfüllt werden und dann ausfrieren können. Es ist porös und von zahlreichen Luftblasen durchsetzt, mehr ein verkitteter Schnee. Jene blauen Bänder und Flächen, die auf inneren Umwandlungen beruhen, aus denen die Gletscherbewegung entsteht, sind weniger dicht als bei uns und auch weniger geordnet, weil das Eis in dem starken Frost zerbricht und seine Blöcke dann durcheinander fallen, ohne wieder völlig verschmelzen zu können. Die Spalten klaffen in gewaltiger Breite, soweit sie nicht von Schnee überbrückt sind, weil die Bewegung sie nicht wieder schließt, so daß sie sich immer weiter aufziehen können. Ihre Wände sind mit zahllosen Eiskristallen besetzt, die sich auch in dichten Girlanden von der einen zur andern schlingen, sicher die Bildungen vieler Jahre, also eines erheblichen Alters der Spalten. Das Strömen erfolgt dort in den unteren Lagen, wo etwas Wärme hinkommt, vom Meer oder von gelegentlichen Bächen und vielleicht auch aus dem Innern der Erde. Die oberen Lagen werden nur passiv mitgetragen und zerbrechen dabei. So entsteht die Bewegung auch bald hier und bald dort, wo Wärme hinkommt; sie entwickelt sich nicht von oben nach unten wie in unseren Gletschern und gleicht dem langsamen Wogen eines Meeres, das über den Felsen des Kontinents schwankt.

Bei dieser Langsamkeit der Entwicklung kann man in der Antarktis, wie mit einer Zeitlupe, Katastrophen beobachten, denen man in anderen Erdräumen nicht gerne naht, oder von denen man doch nicht mehr erzählen wird, wenn man ihnen nahe war. Das Inlandeis Grönlands pflegen die Eskimos als den Sitz der bösen Geister zu betrachten, weil sich von seinem Rande die großen Eisberge lösen und dabei gewaltige Wogen bilden, welche die Fjorde noch viele Meilen verheerend durchfluten. Wenn die Eskimos für ihren Erwerb die Eisränder aufsuchen, weil sie dort die meisten Seehunde finden, pflegen sie das Eis zu beschwören, daß es ruhig bleibe: ajungilatit, ajungilatit. Wenn dann aber eine Kalbung eintritt, sind sie verloren; die vielen Unglücksfälle beim Kajakfang haben hierin ihren Grund.

Am Rande des antarktischen Inlandeises haben wir dagegen in voller Ruhe arbeiten können. Dort lagen viele Eisberge und bildeten enge Gassen miteinander und mit dem Inlandeisrand. Sie waren von tiefen Schneewehen verschüttet, und am Inlandeise hatte sich ein breiter Eisfuß angesetzt, wie er sich durch das Schwanken des Meeres bei Ebbe und Flut an festliegenden Eismassen bildet. Sicher waren seit der letzten Kalbung schon viele Jahre, vielleicht Jahrzehnte vergangen, während sich dieser Vorgang in Grönland in wenigen Wochen, auch Tagen wiederholt. An anderen Stellen hingen die Eisberge sogar teilweise noch mit dem Inlandeis zusammen. Also waren die Katastrophen Grönlands in der Antarktis in lange Zeiten auseinandergezogen, und wir konnten in jenen Eisgassen ruhig loten und fischen.

Digitized by Google

Wenn man vom Gipfel des Gaußbergs Umschau hält, sieht man nach Norden das erstarrte Meer, dessen Eisfelder durch Frost und mehr noch durch Schnee zu 20 und mehr Meter Dicke angewachsen waren; viel weiter können sie nicht wachsen, weil sie sich von unten her wieder lösen. Darin lagen zahllose Eisberge eingeschlossen, und sicher schon sehr lange Zeit; sie schwankten im Rhythmus von Flut und Ebbe auf und nieder und verschoben sich im Lauf der Jahre, doch für uns unmeßbar, allmählich nach Norden, wenn vom Inlandeisrande neue Berge abbrachen und auf die vorderen drückten. Sie hatten meistens große Schneewehen und waren auf diesen mühelos zu ersteigen. Auch waren sie durch die vielen Stürme abgerundet und erniedrigt, denn die dabei verbliebenen Reste stammten aus den unteren Lagen des Inlandeises her, die dichter und blauer als die höheren sind und von uns Blaueis genannt wurden. Waken sind in diesen Feldern gar nicht und Spalten nur wenige zu sehen gewesen. Diese gingen meist von den Eisbergen aus, die bei ihren Schwankungen das Scholleneis, in dem sie liegen, zerschlagen.

Nach Süden stieg die Oberfläche des Inlandeises langsam empor, meist mit Schnee bedeckt, mit Ausnahme zweier Zonen, in denen die Winde am stärksten wirkten, so daß sie den Schnee entfernten und das Eis glätteten. In diesen sah man auch klaffende Spalten, die sonst vom Schnee überkleidet waren und gut überschritten werden konnten; nur mußte man sich hüten, die Krusten zu zerbrechen; denn die Spalten waren weit und sehr tief. Jenseits der Randzone sah man nach Süden nur noch geschlossene, langsam steigende Flächen von blendendem Weiß, die auch den Horizont erhellten, über dem dann das Firmament zu klaren blauen Farben ganz allmählich emporstieg.

Hier am Rande des Inlandeises lag auch die Grenze des organischen Lebens. Auf den Felsen des Gaußbergs wurde ein Moos und wenige Flechten gefunden, doch durch Stürme und Trockenheit stark verkümmert. Darin lebten zwei Rhizopoden (eine Erdamoebe und eine Corycie), vier Rotiferen und ein Tardigrade, keine Insekten, keine Milben. Am Fuße des Berges lag der Körper einer jungen Robbe, der unter einer Eishaut von einer gelbgrünen Alge überzogen war. In den Lavahöhlen nistete Pagodroma nivea, ein blendend weißer Sturmvogel, der nur an seinen schwarzen Augen und seinem Schnabel sichtbar ist, wenn er über die Eisflächen huscht, und die kleine schwarze Sturmschwalbe Ozeanites, der Petersvogel, den man auch in allen Ozeanen hinter dem Schiffe auf dem Wasser herlaufen sieht. Pagodroma umflog den Berg bei gutem Wetter in großen Scharen und belebte ihn durch ihr pfeifendes Geschrei in der Nacht, während man sie bei Tage greifen konnte. An Sturmtagen und zwar schon vor deren Eintritt war sie verschwunden. Sie ernährte sich von kleinen leuchtenden Krebsen, die sie in der Nacht in dem Eisbrei fand, der an den Schollenrändern ausgepreßt wird. Einmal sah ich bei Messungen auf dem Inlandeise auch eine Schar Priocella glacialoides von Norden heranfliegen; doch sie streifte das Inlandeis nur am Rande, vielleicht durch unseren Anblick gelockt und kehrte dann wieder nach Norden zum Meere zurück. Auf dem Inlandeise hatte sie nichts mehr zu suchen, und auch das Meereis davor war noch weithin vollkommen leer, selbst von Pinguinen gemieden.

Digitized by Google

Im Meere selbst herrschte aber schon am Inlandeisrande ein reiches Leben, freilich weniger an Arten, wie an Individuen reich. Dort verrieten klingende Geräusche unter der Eisdecke, dem Pfeifen eines Vogels ähnlich, das schnelle Dahinschießen der Robben im Wasser oder dumpf glucksende Töne, wenn sie durch den Schneebrei der Spalten und Löcher emportauchen wollten. An schönen Tagen kamen sie heraus und sonnten sich mit ihren Jungen, die sie im Oktober warfen, neben den Spalten. Sie kümmerten sich dann wenig um unseren Besuch, gingen auch nur ungern ins Wasser, wenn man sie trieb; nur wenn sie verwundet waren, pflegten sie schnell zu verschwinden. Die großen Kaiserpinguine hatten wir am Schiff, das ungefähr 90 km vor der Küste eingeschlossen lag, das ganze Jahr hindurch und in Scharen bis zu 200, die in gravitätischem Gange wie Pilger langsam dahinzogen; doch bis zum Inlandeis kamen sie nicht. Sie tauchen in Spalten und Löcher, um sich Fische und Tintenfische, auch kleine Krebse zur Nahrung zu holen, scheinen aber lange auch ohne das wandern zu können. Sie rasten gern neben Eisbergen, weil diese die Felder durch ihr Schwanken zerschlagen, doch vor dem Inlandeise waren die Felder dafür zu geschlossen und starr.

Im Meere gibt es das ganze Jahr hindurch Organismen in Fülle. So wurden 10 Arten Fische, davon 5 bisher unbekannte, an der Winterstation gefunden, darunter ein Raubfisch in nur einem Exemplar, vor allem niedere Tierwelt frei schwimmend und am Boden lebend, die ich nicht einzeln aufführen kann. Die Bodenregionen waren vor allem von Unmengen großer und kleiner Flohkrebse (Amphipoden) belebt, denen unser Zoologe Robben und Pinguine zum Skelettieren anzuvertrauen pflegte, was sie innerhalb 24 Stunden bis auf die Knochen und Sehnen vollständig und in feinster Ausführung besorgten. Ich darf hierzu auf die 12 zoologischen Bände unseres Gaußwerks verweisen, sowie auf die lebensvollen Schilderungen, die mein im Kriege verstorbener Freund E. Vanhöffen gab. Seine unermüdliche Arbeit in der Flachsee am Gaußberg und im Schelfmeer bis zu 400 m Tiefe an der Winterstation sowie während der Hin- und Rückfahrt hat das Material gebracht, um entscheiden zu können, ob eine einheitliche zirkumpolare antarktische Fauna existiert und wie sie zusammengesetzt ist und wie sie sich von der Fauna der Tiefsee davor unterscheidet. Ich habe ihn oft sagen hören, wie altertümlich ihm die Meeresfauna des hohen Südens erschiene, also auch biologisch eine unendlich langsame Entwicklung des Südpolarkontinents und des Meeres davor. Anderseits zeigte Vanhöffen auch die Unterschiede des dortigen Planktons, also der kleinsten Organismenwelt, im Sommer und im Winter. Denn während mit Thermometern und Salzmessern noch gar keine Spuren des Sommers nachzuweisen waren, gab eine ganz katastrophale Entwicklung des Planktons schon davon Kunde, daß er nahte. Sie mag durch unmeßbar schwache Wärmewellen veranlaßt sein, die nun im Meer bis zum Inlandeis drangen und am Ende durch den Übertritt der Sonne auf die südliche Hemisphäre in weiter Ferne, in den Tropen, erregt waren.

Noch verborgener und geheimnisvoller als dieses Leben unter dem Eise walten in der Polarwelt die magnetischen Kräfte. Wir wissen ja,

Digitized by Google

daß in unseren Breiten die Nadel im Kompaß täglich und jährlich um geringe Beträge schwankt, meßbar, doch ohne Bedeutung für den praktischen Gebrauch. Mit der Annäherung an die magnetischen Pole unseres Planeten, die mit den Erdpolen nicht zusammenfallen, wird die Nadel unsicher. Sie neigt sich immer mehr nach unten, bis sie schließlich an den magnetischen Polen selbst senkrecht steht, und verliert gleichzeitig an ihrer Richtkraft in der Horizontalen. So schwankt sie auch bei kleinen Störungen hin und her, und die Schiffe verlieren ihren sichersten Führer, mit dem sie sonst ihren Weg auf den Meeren finden. Zugleich wächst die Größe solcher Störungen und auch das hängt mit dem Sonnengange zusammen. Denn im Winter, wenn die Sonne auf der nördlichen Hemisphäre steht, ist die Magnetnadel einigermaßen ruhig, doch im Frühjahr beginnt sie lebhaft zu schwanken, solange die Sonne scheint, und das steigert sich im Sommer, wenn die Sonne dauernd am Himmel bleibt. Dazu kommen noch besondere Störungen, die magnetischen Stürme, in denen die Nadel in lebhaftester Bewegung um ihre — dann nicht mehr auffindbare — Ruhelage pendelt und zittert.

Das sind Äußerungen von Kräften, die unter der Erdoberfläche und auch außerhalb unseres Planeten liegen und die in der Polarwelt am stärksten erscheinen, so daß man dort auch ihr Wesen am besten erkennt. Man sieht davon in der Natur für gewöhnlich ja nichts und muß sich auf die Instrumente verlassen. Doch die eindringende Sorgfalt unseres Kameraden Bidlingmaier konnte sie gründlich erfassen, wie es jetzt nach seinem Heldentode vor Verdun in zwei starken Bänden und einem Atlas mitgeteilt ist, dank der treuen Fürsorge für den Nachlaß von Geh.-Rat Adolf Schmidt und seinem Mitarbeiter Julius Bartels in Potsdam.

Aber es gibt auch Stunden, in denen man diese Kraftäußerungen in ihrer ganzen Lebendigkeit sieht, da mit den magnetischen Stürmen die stärksten Polarlichter verbunden waren. Wenn nämlich die Magnetnadel besonders unruhig wurde, dann flammten am dunklen Himmel oft einige gelbe und grünliche Strahlen auf, bald auch Bündel und Garben davon, die hin und her wallen, während die Atmosphäre ganz still ist. Das Licht kann in Kürze wieder verschwinden, doch oft beginnt es auch von neuem und schließt sich zu einem in Irisfarben strahlenden Saum, der auf und ab steigt, bald wie ein wallendes Banner den Himmel bedeckt oder als flammende Krone vom Zenith herabstrahlt. Man steht dann in voller Stille der Luft wie in einem leuchtenden Dom und sieht hier und da durch das Flammenmeer in die schwarze Nacht. Die Erscheinung ist immer wechselnd und von zauberhafter Pracht; man sieht sie in ihrer vollen Entwicklung nicht oft, doch in Einzelheiten häufig und gerade in der Winternacht. Man spürt dann in der Todesstarre der Eiswelt das lebendige Walten verborgener Kräfte und folgt ihnen tief ergriffen; doch man wird mehr zur Versenkung in sich als zum Handeln erregt.

Ich darf aber auch nach außen hin nicht nur von der Ruhe der Polarwelt sprechen. Wenn die Sonne auf den Eisflächen liegt, dann erscheinen diese freilich in einem einzigen blendenden Weiß oder in der Nacht in düsterem Grau. Doch wenn die Sonne sinkt, liegen lange

Digitized by Google

Schatten darin; sie zeigen die Berge und die aufgerichteten Schollen in gigantischer Größe oder im Vollmondschein in tausendfältig glitzernder Pracht. Da die Luft von kleinen Nädelchen und feinem Eisstaub bis unten erfüllt ist und nicht, wie bei uns, nur in den hohen Regionen der Zirren, sieht man die farbigen Nebensonnen und Nebenmonde oder die Ringe und Höfe noch auf den Eisfeldern liegen und mit ihren Kegeln oder Hörnern von Strahlen erhellen. Die Farbengruppen ihrer Spektren, die sich sonst nur in der Atmosphäre berühren und spiegeln, wandeln dann auch über die Eisflächen des Meeres.

Man kann sich aber meistens nicht lange solcher Bilder erfreuen; denn die heranziehenden Schwaden von Eisstaub sind die Vorboten von Stürmen, die bald gewaltig hereinbrechen und die Luft mit dichtestem Treibschnee erfüllen. Über sie ist schon viel geschrieben worden. Man faßte sie früher gerne als Ausbrüche von kalter Luft, die sich über dem Inlandeise sammelt und dann mit Heftigkeit zum Meere herabstürzt. Sie wird durch die Bewegung von der Höhe zur Tiefe wärmer und trocken, wie der Föhn der Gebirge, und wir haben am Rande des Inlandeises auch richtige Föhnwirkungen erlebt und darin unsere Kleider und Schlafsäcke getrocknet. Dr. Gazert, der die meteorologischen Beobachtungen leitete, hat über diese Stürme ein reiches Material gesammelt, und Prof. Meinardus, der es in unserem Gaußwerk mitteilt, hat über ihren Charakter die Vorstellung gewonnen, daß sie nicht vom Inlandeis kommen, sondern vom Meere und nicht antizyklonale, sondern zyklonale Winde sind, die einer im Mittel bei 62,5° s. Br. liegenden Luftdruckfurche von 737,6 mm mittlerer Tiefe zuströmen, in welcher Zyklonen wandern. So erklärt er ihre östliche Richtung, ihre Wärme und Feuchtigkeit, wobei die Westwinde unserer Zweigstation auf Kerguelen, auf der Werth, Enzensperger und Luyken so opfervoll gearbeitet haben, die Wirkungen der gleichen Luftdruckfurche von der Nordseite erkennen ließen, wie die Ostwinde der Antarktis von der Südseite. Dieser Auffassung von Meinardus ist auch widersprochen worden, doch konnte er überzeugend darlegen, wie die hohen Luftdruckgebiete der Subtropen und der Antarktis in dieser Furche zu einem Ausgleich kommen, und damit die großen Züge der atmosphärischen Bewegungen der Südhemisphäre entwickeln. Auch der Ozean hat in den gleichen Breiten ein Hauptaktionsgebiet für seine planetarischen Zirkulationen, wie ich es an anderer Stelle[1]) dargelegt habe. Es wäre eine fundamentale Aufgabe der in Ausführung begriffenen Meteor-Expedition, diesen Fragen nachzugehen.

Die Stürme der Antarktis brechen schnell herein und wachsen zu Stößen von ganz katastrophaler Gewalt. Man muß dann auf Schlittenreisen das Zelt aufschlagen, so gut es noch geht. Wenn wir vom Schiffe zu unseren nur 200 bis 300 m entfernten Observatorien gingen, mußten wir nach den dorthin gespannten Tauen greifen, um uns zu halten und den Weg nicht zu verlieren. Denn man sieht dann gar nichts mehr auch in nächster Umgebung. In diese

[1]) Vgl. Ozean und Antarktis im Deutschen Südpolarwerk (siehe S. 145 Anm. 2) Band VII, Heft 5. Auch Verhandlungen des Geographentages zu Breslau 1925 oder Naturwissenschaften, XIII. Jahrg. S. 701.

Digitized by Google

Observatorien aus Holz oder aus Eis, in denen unsere Instrumente standen, mußte man sich dann hineingraben, da sie in wenigen Augenblicken verschüttet waren. Das Schiff wurde von der Ostseite, von der diese Stürme ausnahmslos kamen, so schwer mit Schnee belastet, daß es sich überlegte. An der Westseite hielten wir ein Loch offen, um hinaus und hereinzukommen, doch dieser Ausgang rückte bis zur Höhe der Kommandobrücke herauf. So konnte es tagelang dauern. Dann kamen Stunden, in denen alle hinauseilten, um das Schiff auszugraben, damit es sich hob; doch in den Wintermonaten pflegte der neue Schneesturm schon während dieser Arbeit wieder einzusetzen. Auf einer Schlittenreise lagen wir einmal 5 Tage und 5 Nächte im Zelt ohne die Möglichkeit, es auch nur für die notwendigsten Lebensfunktionen zu verlassen. Es wurde über uns zusammengedrückt und nur durch unser Gewicht gehalten. So lernte man die Polargewalten erkennen und hatte dabei das Gefühl des völligen Aufgehens in einem tosenden Chaos. Wenn der Sturm endlich nachließ, lagen die Eisflächen in der gleichen Ruhe und Starrheit wie zuvor. Nur lange neue Wehen waren entstanden und belasteten die Eisfelder durch ihre gewaltigen Schneemengen, so daß sie sanken und das Wasser in unsere Observatorien quoll.

Den vollen Eindruck von der Natur der Polarwelt gibt aber weder Wort noch Bild, nur ein Künstler käme dem nahe, wie es einst J. v. Payer geplant hat. Im hohen Norden sind die Eindrücke ähnlich, doch nicht so einheitlich und auch nicht so stark, weil dort Wasser und Land miteinander wechseln und die mildernden Einflüsse des Meeres gerade in den höchsten nördlichen Breiten wirken, während um den Südpol ein großes Land liegt, das alle Kontraste steigert. Dadurch erhält das Klima hier seinen exzessiven Charakter und das Eis die volle Herrschaft, in der jede Entwicklung erstarrt. Wo in Grönland und Spitzbergen noch zahlreiche Blütenpflanzen die Natur beleben, wachsen in der Antarktis nur verkümmerte Flechten uud Moose. Kerguelen liegt in der Breite von Süddeutschland, ist aber immer sturmumtost und hat auch im Sommer Schnee. So ist es verständlich, daß in der Antarktis jener Eindruck von dem Ende aller Dinge entsteht. Man fühlt sich davon benommen und selbst der Erstarrung des Lebens verfallen, doch dabei kann man noch seinen feinsten Regungen lauschen, die man in der Fülle anderer Länder und in dem Hasten unserer Zeit nicht merkt. So wird die Ruhe der Polarwelt zu einem hohen Gewinn, nur daß sie nicht jeder verträgt. Es ist der stärkste Zwang der Umwelt, den man sich vorstellen kann.

So kommt es mir fast wie eine Entweihung vor, wenn jetzt Flugzeuge über der Polarwelt surren und dann nichts anderes berichten, als von Kraftleistungen unserer Welt und von Fortschritten der Technik, also von dem, was sie selbst hineintrugen, nichts von dem, was sie fanden. Man darf darüber gewiß nicht absprechen, auch wenn der Flug Amundsens manchen Anlaß dazu bietet und in seinen Ergebnissen weit weniger hoch steht als der deutsche Flug von Mittelholzer und Kurt Wegener über Spitzbergen im Jahre zuvor. Solche Erstlingsflüge werden ja zu Unternehmungen führen, welche mit dem neuen Hilfsmittel die Polarwelt auch wieder tiefer erfassen können, als es den ersten

Digitized by Google

möglich war; also darf man sie begrüßen. Aber es ist für die Naturerkenntnis und für den geistigen Fortschritt des Menschen nicht gleichgültig, ob er im Flug dazu kommt oder in härtestem Kampf. Man kann die Natur nur in zähem Ringen ganz erfassen und genießen, nicht mit Hebeln und mit Schrauben. So haben die großen deutschen Forscher des vorigen Jahrhunderts mit der Natur gelebt, ich nenne Barth und Nachtigall, Richthofen und Reiss und als letzten Georg Schweinfurth. Deshalb ist das, was sie ihrem Vaterland und der Menschheit gegeben haben, später wohl in vielem ergänzt, auch verbessert, doch in seiner ganzen Tiefe nicht mehr erreicht worden.

---

## Durch die Provinz Kiang-si.

Begleitworte zu den Aufnahmen am Fu-kiang und Kan-kiang.

(Vier Kartenblätter in 1 : 250 000.)

Von **Georg Wegener.**

II.

Wenn Humboldt in seinem „L'Asie centrale" die großen Hauptgebirgszüge Asiens als „das Gezimmer des Kontinents" bezeichnet, so kann man als orographisches Gezimmer des Gebirgslandes von Kiang-si das System jener in der Hauptsache SW—NO streichenden Kettenzüge aus älteren Gesteinen ansehen. Da hinein ist nun, wie eine Füllung, in den mehr oder minder breiten Niederungen oder Korridortälern dazwischen, als zweiter bestimmender Charakterzug der Landschaft fast überall ein Hügelland von geringerer Erhebung gebettet, das aus einem roten Sandstein von immer wiederkehrender Bildung besteht. Er ist von braun-, ziegel- bis leuchtend fleischroter Farbe, im Gefüge feinkörnig bis gelegentlich zu konglomeratischer Grobheit, in seiner deutlich ausgesprochenen, zuweilen sehr dickbankigen Schichtung dem deutschen Buntsandstein sehr ähnlich. In der oft hervortretenden Neigung zu senkrechter Zerklüftung und einer Verwitterung zu Blockformen dagegen erinnert er nicht selten stark an die Sandsteine der sächsischen Schweiz oder von Adersbach und Weckelsdorf. Die Gebiete dieses roten Sandsteins erschienen immer als ein ungemein unfruchtbarer Boden, gerade so wie die früher geschilderte Roterde der Niederungen. Seine Oberflächen wurden vom Ackerbau der Chinesen durchaus gemieden. Ja, auch die natürliche Vegetation blieb hier überaus dürftig. Er ist offenbar sehr wasserdurchlässig und jene fast wüstenhaften Trockenformen der Landschaft, die ich weiter unten noch zu erwähnen habe, knüpften sich an ihn. Trotzdem bildete gerade der Rotsandstein oft besonders reizvolle Landschaftsbilder, eben infolge seiner häufig höchst romantisch gestalteten Bildungen: steiler Wände, enger Schluchten, phantastischer Felszacken, deren hochrote Färbungen mit dem dichten Grün der Vegetation des Alluvialgebiets an ihrem Fuß und in den Schluchten und Spalten lebhaft kontrastierte. Kleine buddhistische Klösterchen nutzten, wie so viel in China, solche Felsbildungen gern zu malerischen Hochlagen aus. In den Gegenden um Ning-tu-tschou und weiterhin längs unseres Weges steigerte sich

Digitized by Google

diese Romantik vielfach zur Ausbildung eines tief durchfurchten Berglabyrinths; einer Gegend, die besonders geeignet erschien für eine Bevölkerung, die sich im Guerillakrieg gegen eine übermächtige Eroberung behaupten will. Es waren Landschaftsformen, die auf das lebhafteste denen gleichen müssen, die Richthofen aus den orographisch entsprechenden Grenzgebieten von Hu-nan und Kwang-tung geschildert hat und die in so typischer Ausbildung in der noch so wenig bekannten Provinz Kwē-tschou zu herrschen und dort die natürliche Grundlage für den hartnäckigen, bis an die Schwelle der Gegenwart dauernden Freiheitskampf der Miau-tse gewesen zu sein scheinen. Auch in Kiang-si sind die Gegenden, von denen ich rede, sehr lange ununterworfene Gebiete der Miau-tse gewesen. Noch Martini hat gerade von diesen Gegenden gehört, daß die chinesische Herrschaft dort keineswegs durchgeführt sei, sondern daß man den „listigen Bergbauern" hinter ihren Schluchten und Pässen nicht beikommen könne und die Siedelungen der Chinesen dort durch allenthalben verstreute Festungen und Schlösser mit Besatzungen gesichert werden müßten[1]).

Die Einlagerung roter Sandsteine zwischen den sinischen Hauptketten, wenn auch in etwas verschiedener Ausbildung, ist eine auch in ganz Südchina verbreitete Erscheinung. Um ihretwillen bezeichnet man ja beispielsweise mit Richthofen das ganze innere Sz'tschwan als das „rote Becken". Richthofen hielt diese Sandsteine für mittelmesozoischen Alters und erklärte sie anfänglich teils als marine Ablagerungen in Senkungsbecken, die bis zur Juraperiode einschließlich Meeresboden waren, teils als Süßwassersedimente aus Binnenseen, die sich ehedem zwischen den sinischen Ketten ausbreiteten und sich allmählich entleerten, indem ihre Ausflüsse die abschließenden Gebirgsriegel durchsägten[2]). Nach neueren Bestimmungen seiner eigenen Fundstücke reicht die Bildung der Sandsteine vielleicht noch in erheblich jüngere Perioden hinein, und für ihre Herkunft war er später geneigt, festländische Ablagerung durch Flüsse anzunehmen[3]).

Bei dem Mangel an Versteinerungsfunden vermag ich für die Sandsteine Kiang-sis über ihre Entstehung auf die eine oder andere Weise nichts Entscheidendes beizubringen. Nur charakterisierten sich die grobschottrigen Ablagerungen, die sich öfter in den obersten Lagen der Sandsteinplateaus fanden, als Geschiebe von Flüssen, die auf diesen Oberflächen verliefen, als sie trocken waren; in einem höheren Niveau, als die heutigen Flüsse, die durchweg tiefergelegte Täler haben.

Landschaftlich sehr charakteristisch und immer wiederkehrend war die Erscheinung, daß diese Rotsandsteingebirge horizontale Terrassen bildeten, nicht überall gleich hoch über den heutigen Flußtälern, aber immer oben wagerecht abgeschnitten. Selbst dann, wenn die Rotsandsteinlandschaft im einzelnen sehr mannigfach und vielbuckelig gestaltet war. Auch dann lagen doch deren Gipfel in sehr ausgeprägten idealen Horizontalebenen (vgl. die Bilder 5, 10 und 12).

[1]) M. Martini, Atlas Sinensis. 1655, S. 87.
[2]) v. Richthofen, China II, S. 25; III. S. 5, 45, 161 u. a.
[3]) E. Tiessen, Das Südwestliche China. Mitt. d. Ferd. v. Richthofen-Tages 1911, S. 11 ff.

Digitized by Google

Keinesfalls aber darf man in diesen ehemaligen oder heutigen ebenen Oberflächen die ursprünglichen Böden der Ablagerungen sehen. Denn fast immer sind die Rotsandsteinschichten nicht horizontal gelagert, sondern disloziert; sie schneiden die Horizontalebenen in schrägen Winkeln. Häufig streichen diese Schichten dabei gegen oben in dachziegelartig übereinandergreifenden Bänken aus, so daß eine Schuppenstruktur entsteht (z. B. Bild 5 und 12). Demzufolge müssen die Horizontalflächen der Rotsandsteingebirge auf andere Weise entstanden sein. An Meeresbrandung oder Winderosion ist in diesen geschlossenen Tallandschaften zwischen den Hauptketten nicht zu denken. Mir erscheint der Gedanke an die Horizontalerosion der mäandernden Flüsse durchaus ausreichend zu sein, seit ich diese Flüsse Inner-Kiang-sis selbst gesehen habe. Äußerst merkwürdig an ihnen ist überall das ungewöhnlich stark flächenhafte Strömen. In den Niederungen, oft mehrere Kilometer breit (Bild 3), haben sie selbst in den inneren Gebirgsgegenden außerordentlich geräumige Betten, in denen das Wasser fast stets in seeartiger Fläche mit ganz dünner, nur wenige Zentimeter tiefer Wasserschicht oder mit Ausbreitung in mehreren Armen und mit unausgesetztem Sandtreiben dahinfließen, in steter mäandernder Veränderung des Stromstrichs und mit Annagen ihrer Ufer (Bild 5, 8, 9, 10). Die Flüsse, die jene Horizontalebenen schufen, brauchen keine anderen gewesen zu sein, als die heutigen. Zu erklären bliebe nichts als die Tieferlegung der heutigen Flußtäler.

Ein sehr fesselndes Problem bilden die zahlreichen Durchbrüche der Flüsse durch die großen, alten Hauptketten. Diese erfolgen in fjordartig engen, landschaftlich eindrucksvollen Pässen, ohne eine erkennbare Rücksicht auf die Richtung oder Gestaltung dieser Gebirge. Unbekümmert wendet sich der Fluß plötzlich gerade darauf zu und fließt unter irgendeinem Winkel quer hindurch (Bild 13, 17). Auch diese Durchbrüche sind für ganz Südchina charakteristisch, und Richthofen erklärte sie sich als entstanden aus ehemaligen Wasserfällen, die die ursprünglich in verschiedenen Höhen liegenden Binnenseen über die tieferen Stellen der Gebirge hinweg verbanden. Einige Schwierigkeit macht dabei die heutige Gestaltung dieser Durchbrüche. Ihre Böden sind nämlich stets erheblich tiefer, als das Flußbett vorher und nachher; die Spalte geht weiter in den Fels hinab, als der gegenwärtige sonstige Talboden der Flüsse — ohne daß in diesen Teilen des Flusses eine stärkere Strömung mit etwa auskolkender Wirkung herrschte. Im Gegenteil, das Wasser floß hier meist trotz der Zusammendrängung ganz besonders langsam! Wie sind also die Übertiefungen an diesen Stellen entstanden? Anders war es da, wo, wie beim Durchbruch der Kan durch die Axialkette zwischen Kan-tschou und Wan-ngan, noch Klippen das Strombett durchsetzen. Da herrscht eine regere Strömung und ein flacheres Bett und man kann die noch heute gleichsinnig andauernde Erosionsarbeit erkennen.

Noch etwas anders muß sich die Gestaltung der sehr breiten Niederungsgasse erklären, die von Kien-tsch'ang-fu ab in der Richtung des oberen Fu-kiang fast geradlinig nach Südsüdwest den Rost der großen sinischen Kettenzüge durchsetzt, so daß sie zu beiden Seiten

Digitized by Google

stehen wie die Wogen des Roten Meeres beim Durchgang der Kinder Israels. Die Spalte ist mit niedrigen Rotsandsteingebilden in jenen horizontalen Terrassen ausgefüllt, die wir mit Erosion erklärten; für ihre primäre Entstehung dürften aber wohl Bruchvorgänge mit heranzuziehen sein, die ja zweifellos im tektonischen Gefüge ganz Südchinas eine große Rolle spielen, beispielsweise auch die Hauptform des Po-yang-Seebeckens geschaffen haben müssen.

In derselben Weise, wie sich die mäandernden Flüsse in der nächstzurückliegenden Vergangenheit in die Rotsandstein-Ablagerungen mit steilen Wänden eingeschnitten und die alluvialen Talböden der Gegenwart geschaffen haben, schneiden sie sich neuerdings wieder in ihre eigenen lehmigen Alluvionen ein. Senkrechte Lehmsteilränder von gelegentlich 10, 12 m Höhe begleiten heut die Wasserflächen oder ihre rezenten Sandbetten. Das Schema der Täler Inner-Kiang-sis ist daher immer dasselbe: In der tiefsten Lage das breite Sandbett der heutigen Flüsse mit ihren seeartig ausgebreiteten, ganz flachen, langsam gleitenden Wasserschichten und einem darin wieder mäandernden Stromstrich, dem die Schiffahrt folgt. Darüber das Niveau des Alluviallandes, wie ein grüner See; denn seine Oberflächen sind die Hauptstätten des Ackerbaues und des Baumwuchses. Dann das bewegte, aber doch als ganzes auf große Strecken hin ein weiteres ideales Horizontalniveau bildende Hügelland des Rotsandsteins, oben fast immer kahl. Endlich als letzter Rahmen die sanft ansteigenden Wölbungen der sinischen Hauptketten mit ihren geraden Kämmen; ihre Flanken mit Gras, Gebüsch oder lockerem Kiefernwuchs bedeckt.

Die Landschaftsbilder, die sich aus alledem ergeben, sind trotz der Einfachheit ihrer Elemente oder gerade wegen des stillen, immer wiederkehrenden Rhythmus derselben, von unendlichem Reiz. Man wolle sich zu Bildern wie Nr. 15 oder 16 das Licht und die Farben hinzudenken: das lebendige Schimmern der großen Wasserspiegel im Vordergrunde; dahinter das satte Grün der fruchtbaren Talböden; dann die kahlen, aber mannigfach geformten und rotleuchtenden Sandsteingebilde; zuletzt, in der feinen Lufttönung der Ferne, die großen, ruhevollen Formen der Sierren; über dem allen ein leuchtender Himmel und sehnsuchtweckende Weite — und man wird verstehen, daß hier landschaftliche Gemälde von hinreißender Schönheit an uns vorüberwandelten. Und solche von besonderer Prägung, die nur hier und da in Einzelzügen zu Vergleichungen mit anderen lockten, im ganzen aber eine Note für sich hatten, so daß die Landschaft Inner-Kiang-sis für mich, der ich doch viel von der Erde gesehen habe, als etwas durchaus Eigenes in der Erinnerung steht; etwas, das ich mit sanfter Größe bezeichnen möchte. Ferdinand v. Richthofen hebt einmal besonders hervor, daß er im Tien-tai-schan in der Provinz Tschekiang, d. h. am Ostende seiner großen Axialkette des südchinesischen Gebirgsrostes, auffallende Ähnlichkeit mit südjapanischen Landschaftsformen gesehen habe. Es erscheint ihm das als ein Ausdruck für die von ihm angenommene Tatsache, daß die geologische Bildung dieser südchinesischen Axialkette sich, mit ähnlichem Gesteinscharakter, über den Tschu-san-Archipel, bis in die Südhälfte der japanischen Inseln

Digitized by Google

weiter fortsetzt[1]). In Kiang-si ist mir eine solche Ähnlichkeit mit Japans Landschaften — die ich gerade im Sommer zuvor drei Monate lang durchwandert hatte — nirgends entgegengetreten. Zwischen der ausgesprochenen Zierlichkeit, der launischen Mannigfaltigkeit, der oft fast bizarren Grazie der japanischen Landschaft und der unendlichen Einfachheit und stilvollen Rhythmik, der ruhigen Anmut und harmonischen Größe dieser chinesischen Landschaftsbilder hier in Kiang-si besteht ein weiter und ganz prinzipieller Unterschied, ein Unterschied, der etwas an den der japanischen und der chinesischen Kunst erinnert.

Ich habe auf meiner Karte bei den breiteren Flüssen neben ihrem Sandbett und dem derzeitigen Wasserlauf (innerhalb dessen der Stromstrich wieder noch als eine besondere Mäanderung zu denken ist) auch noch ein „Überschwemmungsland" gekennzeichnet. Damit meine ich Teile des Flußbettes, die anscheinend nur noch bei besonderen Hochfluten unter Wasser geraten und daher nicht ganz toter Sand waren, sondern in mehr oder minder ausgeprägtem Grade Gras- und Buschwuchs, ja gelegentlich kleine Äcker trugen, niemals aber Siedelungen. Diese Gelände dürften vielfach Übergangsformen zu dauernder Verlandung darstellen, aus der noch immer fortdauernden Wanderung der Flußbetten entstehend, die man vielfach feststellen kann. So zieht sich z. B. der Kan-kiang seit Jahrzehnten sichtlich von der Stadt Ki-ngan-fu gegen Osten zurück.

Eine Tabelle meiner meteorologischen Beobachtungen wird dem Buche beigegeben werden. Sie können bei der Art der Reise ja nur einen Beispielswert haben, dürften aber angesichts der Geringfügigkeit des vorhandenen Materials immerhin nicht ohne Interesse sein. Als Grundzug des gesamten Klimas von China gilt bekanntlich der Monsuncharakter der Witterung, der im Winter Winde aus Innerasien zum Meere, also über dem größten Teil Chinas solche aus Nordwest, im Sommer die umgekehrten herrschend sein läßt; damit zusammenhängend im Winter Trockenzeit mit heiterem Himmel, im Sommer das Gegenteil. Unsere Erfahrungen unterstützen aber die Erkenntnis[2]), daß wenigstens das Yang-tse-Gebiet starke Abweichungen vom Monsunwechsel und seinen Wirkungen zeigt; so starke, daß man von einem echten Monsunklima hier nicht sprechen kann.

Der Luftdruck war allerdings in Kiang-si während unserer Reise (November, Dezember, Januar) durchweg sehr hoch, durchschnittlich 769,7 mm. Aber von einer großen einheitlichen und dauernden monsunartigen Luftbewegung aus Nordwesten oder Norden war durchaus keine Rede. Das Windregime hatte auch gar keine Ähnlichkeit mit der mir aus Vorderindien so wohl vertrauten winterlichen Monsunbewegung; jenem stetigen, ruhigen, unablässig gleichmäßigen Gleiten der gesamten Luftmassen über dem Dekan-Plateau von Nordost nach Südwest, bei stets wolkenlos strahlendem Himmel. Wir hatten viele Tage überhaupt keinen Wind. Kam er auf, so war es

[1]) China III, S. 400 a. 3.
[2]) Vgl. Tiessen, China I, S. 403.

Digitized by Google

oft nur ein lokaler Tageswind, der mit der Sonne begann, um die Tagesmitte am stärksten war, und am Abend wieder einschlief. Endlich war die Richtung dieser Winde recht wechselnd. Den in Kiu-kiang so berüchtigten, öfters wochenlang wehenden scharfen Nordost, der den Yang-tse aufwärts kommt und ihn zu so unangenehmen Wellen aufkämmt, hatten wir zur Zeit unserer Abfahrt auch. Auf einem großen Teil unserer Fahrt im Inneren wehten sogar südliche Winde! Dann gab es wieder solche aus nördlichen Quadranten. Numerisch herrschten diese im ganzen vor, aber sie wechselten oft von einem Tag zum andern in das direkte Gegenteil.

Ferner war neben sonnenschönen Tagen der Himmel sehr häufig teilweise oder ganz bewölkt, bis zu regenschwangerer Trübseligkeit. Zu wirklichen Niederschlägen kam es allerdings nur selten; aber wir haben doch an etwa sechs verschiedenen Tagen solche gehabt. Die Besteigung des Ma-ku-schan (Bild 4) wurde uns beispielsweise durch Regen verdorben.

Ausgeprägte Hochwassermarken an den Felsufern der Flüsse im inneren Kiang-si von Höhen bis zu mehreren Metern, ebenso die hohen Pfahlbauten an den Flußfronten der Städte kennzeichneten das bedeutende regelmäßige Steigen der Flüsse in den Sommermonaten. Daneben werden durch außergewöhnliche Regenfälle noch heftigere gelegentliche Unregelmäßigkeiten der Flüsse Kiang-sis erzeugt. Die Lazaristen in Ki-ngan-fu sagten mir, daß der Kan-kiang hier, neben seinen regelmäßigen Schwellungen von 5 bis 6 m über Niedrigstand, gelegentlich Hochwasser bis 15 m habe. Ja, der kleine Fu-kiang bei der Stadt Kwang-tsch'ang-hsien, also nicht weit von seiner Quelle, hatte vor einigen Jahrzehnten eine derartige Hochflut gehabt, daß er die Flußfrontmauer der Stadt durchbrach und das ganze Innere des Ortes geradezu leerspülte; man hat sich nicht getraut, dieselbe Stätte wieder zu beziehen; die heutige Stadt liegt außerhalb der alten Mauer, abseits vom Flusse. Auch die starken Brückenkonstruktionen mit nach aufwärts schiffbugartig zugeschärften Pfeilern, selbst über kleinen Flüssen, ließen auf große Hochfluten in der Regenzeit schließen.

Die Temperatur zeigte sich sehr abhängig von den Windrichtungen. Sie war warm bei südlichen, kalt bei nördlichen Winden. Im allgemeinen war sie für die Breiten, in denen wir uns bewegten (etwa 26 bis 30°, also ungefähr = Kairo-Theben) sehr kühl. Ende November in der Gegend von Nan-tsch'ang-fu etwa 4 bis 6° C. am Tage; Ende Dezember und Anfang Januar am Kan-kiang morgens und abends 0° bis 3° C., ja wiederholt um Sonnenaufgang 1 bis 2° unter 0, mit Reifbildung. Einmal, am 27. Dezember, schneite es auch kurze Zeit, untermischt mit Regen. Mittags stieg die Temperatur während dieser Tage meist auf 10 bis 14°, ohne doch, solange der Nordwind wehte, ein Wärmegefühl zu geben; es blieb unbehaglich rauh. Dagegen war es in den ersten beiden Dritteln des Dezember, insbesondere im Bereich des Mē-kiang—Kung-kiang oberhalb von Kan-tschou-fu, wo wir Windstille oder südliche Winde hatten, herrlich warm, ja um Mittag heiß: morgens schon 10 bis 15°, abends etwa 18°, mittags 20 bis sogar 30°. Sehr stark wirkte die Strahlung an hellen Tagen; ich hatte bei meiner Peiltätigkeit an Deck des Bootes von Morgendämmerung bis zum Mittag

Digitized by Google

immer von Pelz und Reisedecken zu Hemdärmeln und Sonnenschirm zu wechseln; dann wieder zurück.

Erwähnt habe ich bereits (S. 127f.) die eigentümliche Diesigkeit der Atmosphäre und ihre Folgen für die Fernsichten. Um Nebel handelt es sich dabei nicht; unmittelbar ist nichts von Lufttrübung zu bemerken, das Wetter erscheint schön, der Himmel licht und die Färbung der Nähe klar; man merkt die Unsichtigkeit lediglich an der geschilderten Art der Fernblicke. Von einem hohen Berge aus sieht man, daß diese Dunstigkeit nur den unteren Schichten der Atmosphäre angehört; es liegt dort unten wie ein bräunlich trüber See, aus dem sich die Gebirgsrücken wie Inseln erheben. Ich war anfangs geneigt, diese Diesigkeit für feinsten Staubgehalt zu erklären, den die winterliche Monsunbewegung aus Zentralasien herüberführt; also eine letzte Abschwächung jenes atmosphärischen Staubtransportes, der in Nordchina so erheblich ist. Nach Nordwind schien sie stärker, nach Südwind geringer zu sein. Sie war nördlich der Axialkette, wo wir vorherrschend Nordwind hatten, ausgeprägter als südlich davon, wo während unserer Reise Südwind vorherrschte. Nach Regen war die Luft klarer. Vielleicht spielt aber auch örtliche Stauberhebung durch Konvektionsströme der Atmosphäre dabei mit, ähnlich der spanischen Calina, über die Hellmann kürzlich in der Meteorologischen Zeitschrift (1926, S. 32) gehandelt hat. Die Dunstigkeit scheint auch im Sommer vorzukommen [1]).

In den geschlossenen Tälern des südlichen Teils unserer Reise, am Mĕ-kiang—Kung-kiang, machten sich vielfach die Anzeichen besonderer Trockenheit geltend, wohl einfach erklärlich mit der allseitigen Abschließung durch relativ hohe Bergmauern. Der Dürrecharakter des Rotsandsteins trug dazu bei, diesen Eindruck zu steigern. Seine kahlen, fleischroten, zerrissenen Wände schufen fast wüstenhafte Bilder, gemildert nur dadurch, daß dem Alluviallande daneben die Vegetation nicht fehlte. In diesen Gegenden traten sogleich auch jene ätherisch zarten und eigentümlich getärbten Lufttönungen auf, die für Länder wie Ägypten so charakteristisch sind.

Vollkommen wüstenähnlichen Anblick hatten wir nur an einer einzigen Stelle, außerhalb meiner Karte, am Südende des Po-yang-Untersees. Hier liegt am Südfuß einer von Osten in den See vorspringenden niedrigen sinischen Sierra das Kloster Lau-ye-miau wie eine Oase inmitten einer so vollkommen wüstenhaften Dünen-Landschaft, daß sich hier zwischen die oben (S. 132 u. 133) geschilderten beiden Hauptlandschaftsformen des Po-yang-Seegebietes kurze Zeit ein Anblick einschiebt, der einen an die Ufer der Halbinsel Sinai am Golf von Suez erinnert. Diese weißschimmernden, ganz vegetationslosen Dünen bedecken die Sierra bis zu ihrem Kamm hinauf und treten auch am gegenüberliegenden Westufer des Po-yang-Untersees auf.

Richthofen und v. Loczy haben sich beide mit dem merkwürdigen Problem dieser Dünen von Lau-ye-miau beschäftigt. Die nächstliegende Erklärung durch Winde aus dem winterlichen Trockenbett

[1]) v. Loczy, geologische Beobachtungen während der Reise des Grafen Béla Széchenyi, 1893, S. 72.



Digitized by Google

des großen Seebeckens, das sich unmittelbar südlich anschließt, soll nicht angängig sein, da der Seegrund hier nicht aus Sand, sondern aus feinem Schlamm der Überschwemmungswasser des Yang-tse bestehe. Von Loczy denkt daher daran, daß diese Dünen eine geologisch ältere Bildung sind, aus einer Zeit, wo dieser Schlamm noch nicht herrschte, und durch säkulare Hebung so hoch emporgehoben. Richthofen möchte den Sand aus örtlichem Zerfall eines Sandsteins erklären, aus dem die Kette besteht. Das letztere erscheint mir einleuchtender. Dann da diese offene Gegend durchaus kein Trockengebiet ist, so dürften so alte Dünen, wie Loczy sie denkt, kaum noch vegetationslos geblieben sein. Und ferner befremdet die Annahme einer so isolierten Hebung in dieser Gegend, wo gerade er selbst sonst eine Grabensenkung voraussetzt.

Botanische und zoologische Fachkenntnisse waren in unserer Expedition nicht vertreten. Auch war die winterliche Jahreszeit, die Trockenzeit zugleich, für den Eindruck der Vegetation, sowohl der natürlichen wie der vom Menschen bestimmten, wenig günstig. Immerhin selbst jetzt noch verlieh das Pflanzenkleid Kiang-sis der Landschaft ganz besonders den Charakter sanfter Anmut und oft hoher Lieblichkeit. Ein Teil der Vegetation hatte seine Blätter abgeworfen; aber ein sehr großer Teil doch nicht, so daß ein eigentlich winterlicher Eindruck der Landschaft nicht erzeugt wurde.

Ausgedehntere Waldungen wurden längs unseres Reiseweges nirgends mehr gesehen. Die großen Rücken der sinischen Ketten waren meist mit Gras, Farren, büschelförmigem Bambusgebüsch und anderem niedrigen, lockeren Buschwuchs bedeckt; oder sie trugen Kiefernbestände verschiedener Arten und meist sehr jugendlichen Alters; offenbar junge, unordentliche Anpflanzungen, die man rasch wieder verbraucht. Ein starkes Hindernis des Wiederaufkommens von Baumwuchs dürften die regelmäßigen großen, winterlichen Grasbrände sein, die im ganzen Lande geübt werden und deren bedeutendes Schauspiel wir vielfach mit ansahen. Trotzdem muß es in Kiang-si noch viel Wald geben, in den entlegeneren Gegenden des äußersten Südens ganz besonders. Wir beobachteten eine ungemein bedeutende Holzflößerei. In Nan-tsch'ang-fus wimmelndem Hafen machten die massenhaften Holzflöße etwa die Hälfte des Inhalts aus. Auch bei anderen Städten, Kan-tschou, Fu-tschou und kleineren Orten, sah man bedeutenden Holztransport. Nicht ganz so riesig waren die in Kiang-si gesehenen Flöße, wie die auf dem Tung-t'ing-See in Hu-nan, aber das Holz ist unfraglich ein bedeutender Faktor in der Produktion der Provinz. Das meiste kommt aus dem Bereich der südlichen Zuflüsse des Kan-kiang.

Richthofen spricht in sehr betonter Weise, wie schon bemerkt, die Vermutung aus[1]), daß die von ihm angenommene Axialkette in allerlei möglichen Verhältnissen Südchinas eine wichtige Scheide bilde; so auch in bezug auf die Pflanzen- und Tierwelt. Wir haben diese Vermutung auf verschiedenen Gebieten in interessanter Weise

[1]) China III, S. 402 ff.

Digitized by Google

bestätigt gefunden, aber doch eigentlich niemals in sehr ausgesprochener Art, auch nicht im Charakter der Vegetation. Im großen und ganzen schien ihr Habitus zu beiden Seiten zunächst ungefähr derselbe. Vielleicht wird ein erfahrener Botaniker da anders sehen. Jedenfalls: Bambus, Fächerpalmen, Kamphorbäume gab es nördlich wie südlich davon. Im Ackerbau war der Unterschied zu beobachten, daß im Norden der Provinz der Reisbau vorwiegt, im Süden der Zuckerrohrbau. Aber wir fanden Zuckerrohrfelder auch schon nördlich der Hauptkette, im Tal des Fu-kiang, und ebenso auch erhebliche Reiskulturen noch südlich von ihr, im Bereich des Kan-Flusses. Der Übergang war ganz allmählich, schloß sich aber ganz im großen allerdings an die Gegend der Axialkette an.

Wunderschön, mannigfaltig und reich war überall der Baumschmuck um die Ansiedlungen herum. Die Dörfer waren in der Regel in Hainen von Pappeln, Weiden, Tamarinden, Kamphorbäumen u. a. gebettet, die wie Inseln über den Ackerfluren lagen (Bild 2). In der Ferne schloß sich das oft zu dem Eindruck von Wäldern zusammen. Von ganz besonderer Schönheit waren vielfach die Kamphorbäume; herrliche alte Exemplare mit mächtigen Stämmen und majestätisch ausgreifenden Wipfelkronen; der schönste vegetative Schmuck der Landschaft Kiang-sis. Leider waren japanische Agenten überall im Lande dahinter her, sie, trotz der Schwierigkeiten der komplizierten chinesischen Familien-Besitzrechte daran, aufzukaufen und abhauen zu lassen.

Recht erheblich war in vielen Gegenden die Obstbaumzucht. Berühmt durch die ganze Provinz waren die Orangengärten von Nan-föng am oberen Fu-kiang. Vielfach begegneten wir auch, wenngleich nicht in plantagenhaftem Anbau, dem Ölfruchtbaum *(Stillingia sebifera)*, dessen kleine, weiße, zur Ölbereitung dienende Beeren noch an den laublosen Ästen saßen. Nirgends dagegen trat uns auf unserem Reisewege die Kultur des Teestrauches in erwähnenswerter Ausdehnung entgegen.

An Jagdtieren erlegte Herr v. Löhneysen außer Fasanen im Delta-Gebiet des Kan-kiang am Po-yang-See mehrere Exemplare des zierlichen chinesischen Wasserrehs *(Hydropotes inermis Swinh)*, das im Oberkiefer zwei lange, hauerartige Eckzähne trägt. Dagegen pürschte er vergeblich auf Tiger, an denen nach den Eingeborenen die Gegend um Kün-föng-schou reich sein sollte.

Sehr bedeutend ist auf dem Po-yang-See sowie auf allen Flüssen Kiang-sis die Fischerei. Ihre mannigfachen von uns beobachteten Formen schildere ich im Buche.

Eine irgendwie verläßliche amtliche Bevölkerungsstatistik in China gibt es noch nicht. So ist auch die zur Zeit unserer Reise geltende offiziell chinesische Schätzung der Einwohnerzahl Kiang-sis von 1879 auf 24 534 118 wertlos. Nach W. J. Clennell ist diese Ziffer viel zu hoch. Wenn demgegenüber die Berechnung richtig sein sollte, die er seinerseits, nicht lange vor unserer Reise, als Konsul in Kiu-kiang auf Grund des vom Grenzzoll erfaßten Salzverbrauchs der Provinz angestellt hat, die selbst kein Salz besitzt: nämlich rund



Digitized by Google

11 Millionen[1]), dann würde Kiang-si nur eine Bevölkerungsdichte von 63,5 auf den Quadratkilometer haben, etwa nur die halbe Deutschlands. Freilich haben wir selbst unterwegs Gelegenheit gehabt, etwas von dem bedeutenden Salzschmuggel zu erfahren, der solche Kalkulation sehr beeinträchtigt. Herr v. Löhneysen hat sich bemüht, von den einheimischen Provinzial-Behörden Ziffernmaterial zu bekommen. Eine verläßlichere Gesamtziffer für die Provinz war von ihnen nicht zu erhalten; dagegen doch verschiedene statistische Zahlen lokaler Art, insbesondere über die Bevölkerung der Städte. Er stellt sie am Schluß seines Berichtes zusammen. Wir können zu diesen Ziffern nur sagen, daß sie unserem persönlichen Eindruck nicht widersprachen.

Innerhalb unseres Reiseweges war jedenfalls das große Alluvialland um Nan-tsch'ang-fu herum und südlich, bzw. südöstlich und südwestlich davon, das Hauptgebiet der Reiskultur, die Gegend der breitesten und dichtesten Besiedelung. Hier ist das Land geradezu mit zahllosen Dörfern übersät, die meist nicht groß sind, aber nur wenige Kilometer voneinander liegen. Man wird hier an jene erstaunliche agrarische Bevölkerungsdichte erinnert, die man in der „Großen Ebene" beobachtet, wo man bekanntlich bedeutende Strecken findet, wo man über 800 Einwohner auf den Quadratkilometer rechnen muß[2]). Im Bereich der Laterit-Terrassen dagegen und in dem lateritisch zersetzten Hügellande zwischen Fu-tschou-fu und Kien-tsch'ang-fu ist die Siedelungsdichte sehr viel geringer. Ebenso nördlich von Nan-tsch'ang-fu im Überschwemmungsgelände des Kan-Deltas. Im Gebirgsland des Südens beobachtet man eine Siedelung in ähnlicher, wenn auch nicht ganz so großer Dichte auf den Alluvialböden der Täler. Im Bereich der Rotsandstein-Landschaften dagegen fehlt der Bodenbau und damit die Siedelung durchaus, bzw. ist sie an die mit Alluvium ausgestatteten schmalen Talrisse dazwischen gebunden; auf den Oberflächen der Rotsandsteingebiete sahen wir, mit Ausnahme der zahlreichen romantischen Klösterchen, keine Siedelungen. Dagegen traten sie auf den Hängen älteren Gesteins auch in hohen Lagen über den Talsohlen wieder auf; ganz entsprechend der Tatsache, daß die Terrassenkultur auch diese Gehänge emporstieg. Ich habe am Kün-föng-schan Reisterrassen bis zu etwa 1000 m über Meereshöhe gesehen. Der erste Eindruck des in den Haupttälern dahinwandernden Reisenden, daß die Kultur und Besiedelung im südlichen Kiang-si sich lediglich an den Flüssen entlangzieht, ist falsch. Von höheren Aussichtspunkten aus gewahrt man, daß das Leben in zahllosen Siedelungsadern und Bebauungsflächen auch abseits in die Berge hineingreift und sie durchflicht. Der Anblick der treppenförmigen, die Gehänge überall in Horizontalkurven begleitenden und wie ein Stufenrelief modellierenden Ackerterrassen war in den Tälern des Ma-ku-schan, des Kün-föng-schan ein überraschend großartiger. Auch das so rauh und schwer wegsam aussehende Rumpfgebirgsland der Axialkette am Shih-pa-t'an zwischen Kan-tschou-fu und Wan-ngan-hsien ist dicht durchsetzt mit Terrassenäckern und Siedelungsstreifen.

[1]) Report resp. the Prov. of Kiang-si. Pres. to both houses of Parliament. Febr. 1903, London. China No. 1 (1903) [Cd. 1402], S. 4.

[2]) Vgl. G. Wegener, Ein neuer Flug des Zaubermantels, S. 295/6.

Digitized by Google

Dennoch darf man die im Niederungslande gewonnene Vorstellung von der Bevölkerungsdichte Kiang-sis auf das Gebirgsland nicht ausdehnen. Der ganze Südteil Kiang-sis, soweit wir ihn durchzogen haben, ist doch zweifellos viel weniger besiedelt als der Norden. Und das nimmt sicher in den südlichsten und südöstlichsten Teilen der Provinz, nach den Grenzen gegen Kwang-tung und Fu-kien hin, noch zu. Man kann dies schon einfach aus dem Vorhandensein größerer Wälder schließen, das oben erwähnt wurde.

Die weitaus größte Siedlung ist unbedingt die Provinzhauptstadt Nan-tsch'ang-fu, was nicht ohne weiteres selbstverständlich ist; denn nicht notwendigerweise entspricht auch in Kiang-si, wie anderwärts in China, der administrative Rang einer Stadt ihrer Größe oder wirtschaftlichen Bedeutung. Gerade für Nan-tsch'ang haben wir leider von der Regierung keine statistischen Angaben bekommen können. Die europäischen Missionare dort nannten uns etwa 300 000 Seelen als Einwohnerzahl. Die gleiche Ziffer erfuhr ich, ebenfalls von missionarischer Seite, in Tsch'ang-scha-fu für die Hauptstadt der Nachbarprovinz Hu-nan, die ja in so vielen Verhältnissen ein ungemein ähnliches Gegenstück zu Kiang-si ist. Der Eindruck der Ausdehnung und Volkszahl der uralten Stadt Nan-tsch'ang und ihrer menschenwimmelnden Straßen war auch ungefähr der gleiche wie in Tsch'ang-scha. Nur fiel sofort ins Auge, daß Tsch'ang-scha ungleich reicher, sauberer, eleganter ist als das einfachere, vielfach ärmliche Nan-tsch'ang. Nan-tsch'ang hat in seiner Geschichte viel Kämpfe und Zerstörungen durchgemacht. Es ist u. a. in der Mitte des vorigen Jahrhunderts von den Taipings erobert worden, während es Tsch'ang-scha-fu bekanntlich gelang, sich zu verteidigen. So hat sich in Tsch'ang-scha alter Wohlstand und Schmuck erhalten, während Nan-tsch'ang wohl sehr gelitten hat. Denn diese entsetzliche Rebellion hat auch an vielen anderen Stellen Kiang-sis furchtbare Zerstörungen mit sich gebracht. Bekannt ist die fast völlige Vernichtung der alten Blüte der Porzellanindustrie von King-tö-tschönn, im Nordosten der Provinz, die sich heut erst langsam wieder erholt. Auf den berühmten Märkten dieses Porzellans, in Kiu-kiang am Yang-tse und in der Inselstadt Wu-tsch'öng im Po-yang-See sahen wir nur ordinäres Gebrauchsporzellan. Grauenvoll treten einem noch heute in Kiu-kiang-fu die Spuren der Verwüstungen aus jener Zeit entgegen.

Nan-tsch'angs überragende Bedeutung im Wirtschaftsleben Kiang-sis tritt auch dem flüchtigen Reisenden sofort entgegen. Schon beim Anblick des Hafens, dessen außerordentliches Gewühl von Fahrzeugen alle anderen Plätze weitaus übertrifft. Ich zählte hier rund 1500 Dschunken (in Wu-tsch'öng 270, in Kan-tschou-fu und Ki-ngan-fu nicht über 300); dazu kam die ungeheure Menge von Holzflößen. Nichts ähnlich Großartiges war bei anderen Städten zu sehen. Nan-tsch'angs Lage erklärt auch diese Bedeutung. Inmitten des fruchtbarsten Gebiets, aber außerhalb der Überschwemmungsmöglichkeit des Po-yang-Sees gelegen, ist es das natürliche Zentrum dieser bedeutendsten Landschaft der Provinz. Hier vereinigen sich die beiden Hauptstraßen, die Kiang-si durchziehen: die alte Südnord-Straße, die vom Mē-ling-Paß den Kan-kiang hinabzieht, und die große Straße von Südosten, aus der Nachbarprovinz Fu-kien, über Fu-tschou-fu, die von

Digitized by Google

Kien-tsch'ang-fu ab sowohl zu Lande wie auch auf dem Fu-kiang zu Wasser benutzt wird. Die sehr alte Rolle als Regierungsmittelpunkt hat ferner zur Zentralisation wirtschaftlicher Beziehungen beigetragen. Tsch'ang-scha-fu war zur Zeit meiner Anwesenheit seit drei Jahren zum Vertragshafen erklärt worden, und schon merkte man in den Auslagen der Läden und in vielen anderen Zügen das Eindringen der westlichen Kultur. Man fiel als Europäer kaum noch auf. Anders in Nan-tsch'ang. Diese Stadt war damals noch nicht freigegeben und ist es bis heute noch nicht. Alles war hier viel ausschließlicher chinesisch, und die Bevölkerung war teils brennend neugierig, teils finster ablehnend gegen uns.

Die Stadt kehrt dem Kan-kiang nur eine unbedeutende Front zu; ihr Hafen liegt an der nach Südost sich abzweigenden, heut wie ein Blinddarm geschlossenen, breiten und tiefen Mündung eines Nebenflusses, der nur ein Arm des Fu-kiang sein kann. Die Vorstädte sind weit über die altersgraue Stadtmauer mit ihrem Stadtgraben hinausgewachsen; doch birgt sie im Innern auch, wie alle chinesischen Städte, große Gärten.

Die zweitgrößte Stadt Kiang-sis in weitem Abstand ist Kan-tschou-fu, in der Gabelung der beiden Quellflüsse des Kan-kiang gelegen. Sie hatte nach Regierungsangabe rund 65 000 Einwohner. Die dritte, Fu-tschou-fu, hatte etwa 40 000. Ki-ngan-fu sollte 35 000 haben, alle anderen wesentlich weniger: Yü-tu-hsien z. B. 6000, Kwang-tsch'ang-hsien nur 5000. Von allen diesen Städten machte Kan-tschou bei weitem den lebendigsten und gesundesten Eindruck. Ihre Mauern waren neu ausgebessert, ihre öffentlichen Bauwerke gut imstande. Die Stadt liegt selbst in einem kleinen fruchtbaren Becken mit reicher Besiedlung und ist ebenfalls seit alter Zeit ein bedeutender Verkehrsmittelpunkt. Hier erreicht die 1200 Jahre alte Großverkehrsstraße Innerchinas über den Mē-ling-Paß, den Tschang-schwē abwärts, den breiten Schiffahrtsweg des Kan-kiang und von hier zweigt sich zugleich die Kung-kiang-Straße nach der Provinz Fu-kien ab. Für beide Wege ist infolge der Schiffahrtsverhältnisse Kan-tschou-fu der gegebene Umschlagsplatz, denn nach jeder Richtung hin müssen hier die Schiffe gewechselt werden. In den Läden Kan-tschou-fus merkte man deutlich den Einfluß des Südens. So löste hier das weiße Kanton-Salz das graue Salz des Yang-tse-kiang ab u. a. m.

Die übrigen Städte zeugten vielfach von Rückgang des Verkehrs und Abnahme des Wohlstandes.

In seiner Charakteristik der Bewohner verschiedener chinesischer Provinzen weist Richthofen[1]) den Leuten von Kiang-si ein besonderes Talent für den Kleinhandel zu; als Kleinkrämer gehen sie vielfach hinaus in andere Provinzen. Der Eindruck der Bevölkerung stimmte nicht schlecht hierzu. Es ist keine besonders vorteilhaft aussehende Spielart des Chinesen. Die stattlichen Hunanesen, die großen, weißen, ruhigen Tschili-Leute sind ein ganz anderer Schlag. Die Bewohner von Kiang-si sind durchschnittlich nur mittelwüchsig und von einer für unser

[1]) China II, S 29.

Digitized by Google

Empfinden wenig angenehmen Gesichtsbildung, eine mittelmäßige Intelligenz und Kultur verratend, vielfach mit Zügen von Beschränktheit und Kleinlichkeit. Insbesondere das Proletariat von Nan-tsch'ang-fu erschien uns überaus häßlich und von blödem Ausdruck. Es ist selbstverständlich, daß es an Ausnahmen nicht fehlte, und es gilt das nicht vom höheren Mandarinat, das, wie überall in China, aus einer in allen Provinzen umhergeworfenen Oberschicht von verschiedenstem Herkommen bestand. Je weiter nach Süden, um so anmutiger waren insbesondere die Frauen, die dort auch zunehmend besser gehalten wurden. Die Sitte des Fußbindens nahm nach dorthin ebenfalls ab; in den Tälern südlich der Axialkette sahen wir die Frauen sehr viel auf natürlichen Füßen gehen. Auch in dieser Hinsicht war der Einfluß der benachbarten Südprovinzen Kwang-tung zu erkennen.

Außerordentlich war die Neugier der Leute. Da die Missionare immer in Tracht gehen, so waren wir für sie fast überall die ersten Europäer, die sie mit Bewußtsein erblickten. Wir waren, in Stadt und Land, stets von Wolken von Gaffern begleitet. Aber niemals haben wir ernstliche Unannehmlichkeiten gehabt, wie sie sonst fast jeder Chinareisende gelegentlich erlebt. Immer war in diesen, der Berührung mit Europa entlegenen Gegenden noch der natürliche Respekt und die gute Sitte des alten Chinesentums vorhanden, und außerdem hatte die Regierung allenthalben durch vorherige Aufklärung über unsere Reise und das Interesse des Vizekönigs daran, sowie durch Bewachung unserer Quartiere Belästigungen vorgebeugt. Wir haben, obwohl die Vorboten der kommenden Revolution in anderen Teilen der Provinz — in den Kohlengebieten von P'ing-hsiang-hsien — sich bereits zeigten, unsere Reise ohne jede Schwierigkeit vollenden können und haben insbesondere von unseren Reisebegleitern, bis hinab zu unseren Soldaten, Tragkulis und den verschiedenen Bootsmannschaften, nur die sympathischsten Eindrücke gehabt.

Richthofen weist der großen Axialkette vor allem eine entschiedene Scheiderolle in sprachlicher Hinsicht zu[1]). Er vermutet in ihr überall die große Hauptgrenze der Dialekte des Südens und Südostens von China und des mittelchinesischen Yang-tse-Gebietes. Ein Dolmetscher vom Norden oder Schanghai, der sich noch in Nord-Kiang-si leidlich verständigen könne, sei südlich der Axialkette sprachlich völlig verloren! Für die von Richthofen selbst bereisten Gebiete trifft das zweifellos zu, sonst würde er es nicht sagen; in Kiang-si war die Scheidung aber durchaus nicht so stark. In der Tat merkten wir den Wandel des Dialekts ungefähr von der Gegend der Axialkette an sehr deutlich an unseren eigenen Leuten aus Nord-Kiang-si, die selbst, je weiter wir nach Süden kamen, die Sprachweise ihrer Landsleute um so drolliger fanden und sich darüber mokierten, wie etwa bei uns ein Norddeutscher über den Sachsen oder Schwaben. Aber doch auch nicht mehr! Die Verständigungsmöglichkeit blieb gewahrt auch für meinen Dolmetsch Yih aus dem Yang-tse-Delta. In den Namensformen, die ich selbst dort mit europäischen Lettern nach

[1]) China III, S. 402.

Digitized by Google

dem Gehör aufgezeichnet habe, kann man auch immer noch recht gut die Verwandtschaft mit der Kwan-hwa-Aussprache der chinesischen Schriftzeichen erkennen.

Für Gewerbstätigkeit, Handel und Verkehr der Bewohner Kiang-sis verweise ich auf die reichhaltigen Aufzeichnungen, die Herr v. Löhneysen darüber gemacht hat.

Mineralfundstätten von irgendwelcher Bedeutung sind wir unterwegs nicht begegnet und haben auch von solchen nichts erfahren. Kiang-si besitzt bekannte Steinkohlen-Fundstätten an zwei Stellen. Die eine bei P'ing-hsiang-hsien an der Grenze von Hu-nan. Sie ist um Beginn des Jahrhunderts unter deutscher Leitung vortrefflich erschlossen worden und steht über Hu-nan in Bahnverbindung mit den chinesischen Eisenwerken in Han-yang. Die andere bei Lo-p'ing im Osten des Po-yang-Sees, die Richthofen eingehend beschrieben hat. Wir selbst haben nur an einigen wenigen Stellen unbedeutende und schon wieder verlassene Tagebaue und Stollen mit wertlosem Material auf den Halden gefunden, die Karte gibt die erwähnenswertesten an (Blatt III).

Die Hauptverkehrsstraßen Kiang-sis sind einmal die große Schifffahrtsstraße vom Yang-tse-kiang über den Po-yang-See und den Kan-kiang hinauf nach Kan-tschou-fu; von hier über den Mē-ling-Paß nach Kwang-tung. Obwohl der Verkehr über diesen Paß nichts mehr zu sein scheint gegenüber früheren Jahrhunderten, muß er immer noch ziemlich rege sein, was sich schon aus dem deutlich sichtbaren lebendigen Einfluß des Südens in jenen Gegenden ergibt.

Eine zweite Hauptverkehrsstraße ist die von Nan-tsch'ang-fu südostwärts über Fu-tschou-fu und Kien-tsch'ang-fu nach der Provinz Fu-kien. Diese beiden Linien dürften vor allem als Tracen für künftige Eisenbahnen in Betracht kommen. Seit unserer Reise ist aber nur das damals schon im Bau begriffene Stückchen von Kiu-kiang-fu bis nach Nan-tsch'ang-fu fertig geworden. Ein dritter Hauptweg, obwohl heut von relativ geringer Bedeutung, geht von Kan-tschou-fu den Kung-kiang aufwärts gegen Ostnordost und führt ebenfalls nach Fu-kien. Ein vierter Hauptweg, den wir aber nicht begangen haben, führt vom Po-yang-Seebecken über Yau-tschou-fu nach Osten.

Die Straßen längs des Oberlaufes des Fu-kiang oberhalb von Kien-tsch'ang-fu und des Mē-kiang oberhalb von der Mündung des Kung-kiang haben nur beschränktere Bedeutung. Als die weltfernsten Teile unserer Wanderung erschienen die Gegenden am Fu-kiang zwischen Nan-fŏng-hsien und Ning-tu-tschou. Hier, insbesondere am oberen Fu-kiang, waren die Dorfschaften am ärmlichsten, die Herbergen am miserabelsten, der Verkehr schien fast nur ein rein lokaler; die Bewohner zeigten vielfach die Spuren von Inzucht: Kröpfe, Kretinismus, wie man sie bei uns aus entlegenen Gebirgsgegenden kennt. Bei der Provinzial-Regierung selbst galten die Gegenden am oberen Fu-kiang und Kan-kiang als hinterwäldlerisch. Man entschuldigte sich schon vorher bei uns deswegen. Die Menschen dort hätten noch niemals einen weißen Mann gesehen usw.

Hauptverkehrsmittel in Kiang-si ist zweifellos das Schiff, von dessen verschiedenen Formen ich bereits gesprochen habe. Wie die Wagen

Digitized by Google

in Nordchina sind hier die Schiffe fast immer vorzüglich gearbeitet und meist auch sehr sauber gehalten. Einen Wagen habe ich niemals gesehen; es gibt auch sicher keine, denn die Straßen sind völlig ungeeignet dafür. Es sind lediglich schmale Fußwege, die in den Reisgegenden vielfach nur auf den Ackerdämmen dahinführen, nicht breiter als sie. Überall sind sie gepflastert, und aus dem Material der Pflasterung kann man Schlüsse aus dem in der Nachbarschaft vorherrschenden Gestein machen. Meist ist Rotsandstein verwendet, und dann ist der Zustand der Straße stets fürchterlich. Auf ihnen bewegt man sich in Tragesänften aus sehr leichtem Bambusgestell oder man reitet, was wir aber nur sehr selten beobachtet haben, oder man geht zu Fuß, oder endlich man läßt sich in einer Schiebkarre fahren. Sie dient, trotz des schrecklichen Pflasters durchaus auch als Personenbeförderungsmittel, vor allem aber als Lastfahrzeug für den Weitverkehr. Es war mir wichtig, das Verbreitungsgebiet dieses bedeutsamen vorwiegend nordchinesischen Verkehrsmittels nach Süden festzustellen. Wie im nördlichen Hu-nan, so traf ich sie auch im nördlichen Kiang-si überall noch in reichster Anwendung. Auf der Straße von Nan-tsch'ang-fu nach Kien-tsch'ang-fu war sie das Hauptbeförderungsmittel für Waren. Sie ging aber auch noch von dort weit südwärts mit in das Gebirgsland hinein bis an die Wasserscheide. Sogar südlich davon muß sie auch noch vorkommen, da wir ihre Spuren auf den Wegen noch bis gegen Ning-tu-tschou hin gewahrten. Dann habe ich sie nicht mehr gesehen. Dagegen trat sie schon nördlich von Wan-ngan-hsien am Kan-Ufer wieder auf. Somit schien die Axialkette für sie ungefähr die Südgrenze zu bilden.

Die Flüsse wurden von den Landwegen entweder auf Fähren überschritten, für die es große, mit öffentlichen Mitteln unterhaltene Anlagen gab, oder auf Brücken. Diese Brücken sind auch hier, wie in anderen Teilen Chinas, ein besonderer Ausdruck für die Kulturhöhe dieses Volkes und oft ein hoher ästhetischer Schmuck der Gegend. Auf dem gesamten Kan-Fluß, von Schih-schan oberhalb Ning-tu-tschou abwärts bis zum Yang-tse-kiang, haben wir keine einzige feste Brücke gesehen, nur in den obersten Teilen kleine Holzstege. Unterhalb von Kan-tschou-fu ist der Fluß wohl zu breit dazu; oberhalb davon ist offenbar kein hinreichend bedeutender Querverkehr zu Lande vorhanden. Anders ist es am Fu-kiang. Hier, im Bereich des dicht besiedelten Niederungslandes, ist der Fluß bei Fu-tschou-fu und bei Kien-tsch'ang-fu mehrfach von großartigen alten Steinbogenbrücken überquert. Zahlreiche andere Brücken aber führen überall die die Hauptflüsse begleitenden Landstraßen über die Mündungen der Nebenflüsse hinweg.

Auf eine andere bedeutende Kulturarbeit möchte ich noch aufmerksam machen. Das sind die großen Dämme, die man in den Niederungen südlich am Po-yang-See gegen Überschwemmungen des Sees oder der Flüsse angelegt hat. In ihrer Gesamtheit stellen sie eine bewunderungswürdige Leistung dar.

Von hohem Interesse war die Fülle an folkloristischen und historischen Problemen, die uns überall entgegentraten, uns natürlich aber solche bleiben mußten.

Digitized by Google

In der Liste der heiligen Berge Chinas, die Bretschneider zusammengestellt hat ist der Ma-ku-schan genannt, der Kün-föng-schan aber nicht. Der letztere ist aber — ganz seiner auffallenden Gestalt entsprechend — in ausgeprägtem Maße ein solcher. Seltsame altersgraue Tempel liegen auf seiner Spitze, religiöse Sagen umgeben ihn und große Wallfahrten werden dorthin ausgeführt.

Am oberen Kan-Fluß begegneten wir mehrfach alten, reihenförmig angeordneten, heut verlassenen Höhlenwohnungen, hoch über dem Fluß, an heut unzugänglichen Steilwänden. Sehr auffallend waren in derselben Gegend auf isolierten Bergen gelegene große festungsähnliche Umwallungen, von denen ich mehrere auf meiner Karte fixiert habe. Niemand konnte uns über ihre Bestimmung etwas sagen, nur, daß sie heut nicht mehr in Gebrauch seien. Vielleicht sind es die Kastelle aus jener Zeit der Kämpfe mit den Miau-tse, von denen Martini (s. S. 156) erzählt.

Auf der Strecke von Kan-tschou-fu stromabwärts gestatteten die alten Reisebeschreibungen, insbesondere die reich mit Kupfern illustrierte Schilderung Nieuhoffs von 1656, historische Vergleiche mit der Gegenwart; um so interessanter, als die mandschurische Eroberung des südlichen China damals gerade kurz vorher diesen Hauptweg des Reiches entlang gegangen war. In Kien-tsch'ang-fu fanden wir alte Palastanlagen mit schönen Skulpturen, die noch zurückgehen sollten auf einen der letzten Ming-Prinzen, der hier noch eine Zeitlang eine selbständige Herrschaft aufrechtgehalten hat.

Doch all diese und ähnliche Beobachtungen konnten uns nur lediglich eine Ahnung davon geben, was künftiger Forschung alles hier noch vorbehalten ist.

Als eine weitere Frucht unserer Reise darf ich endlich wohl die sehr zahlreichen bildlichen Aufnahmen ansehen, die Herr v. Löhneysen sowohl wie ich selbst in der Provinz gemacht haben. Bisher waren die Kupfer des alten Nieuhoff und einige wenige Ansichten in den großen Gesandtschaftsreisewerken die einzigen bildlichen Darstellungen aus dieser Gegend des innersten China.

Ist auch seit unserer Reise eine lange Zeit verstrichen, so bin ich doch vollkommen gewiß, daß bei der Verkehrsentlegenheit der Provinz und bei dem starren Konservatismus der chinesischen Bevölkerung fern von der Küste und dem Yang-tse-kiang sich an den Verhältnissen wenig geändert hat. Natürlich manches in der Verwaltung, im Heer- und im Schulwesen seit der Revolution, vielleicht auch einiges im Handel und Gewerbe, wenig in der Art des Volkes und sicherlich fast nichts im Anblick von Natur und Landschaft.

Digitized by Google

# Die Bedeutung Homers für die griechische Geographie.

Von **Albert Herrmann**[1]).

Anaximander von Milet gilt mit Recht als der Begründer der wissenschaftlichen Geographie. Er war der erste, der sich die Erde als einen selbständigen Körper vorstellte, und zwar als einen Zylinder, der innerhalb der ihn umgebenden Himmelskugel frei schweben sollte. Es kam ihm dabei sehr zugute, daß er gerade in einer Zeit lebte, in der seine Vaterstadt auf der Höhe ihrer Macht stand (550 v. Chr.). Aus allen Teilen der bekannten Welt flossen die Reichtümer in dieser ersten See- und Handelsstadt der Griechen zusammen. Bis nach Spanien im Westen, Persien im Osten, Skythien im Norden und Ägypten im Süden reichten damals die Beziehungen des milesischen Kaufmanns. Unter solchen günstigen Umständen war Anaximander in der Lage, zahlreiche Reiseberichte und Küstenbeschreibungen zu sammeln, um sie in kritischer Weise zusammenzufassen und in sein Erdbild hineinzuverarbeiten[2]). Auf diese Weise erhielt er für die Grundfläche des Zylinders, d. h. für die bewohnte Erdoberfläche, einen Durchmesser von 30 000 Stadien, während er die Höhe des Erdzylinders mit 10 000 Stadien annahm. Den bewohnten Erdkreis stellt er in einer Erztafel dar, in die „der Umriß der ganzen Erde und das ganze Meer und alle Flüsse eingeschnitten waren". Von dieser ältesten wissenschaftlichen Landkarte können wir uns erst dann ein Bild machen, wenn wir sie nach der von Wilhelm Sieglin rekonstruierten Erdkarte seines Nachfolgers Hekataios (um 517 v. Chr.)[3]) wiederherzustellen suchen (vgl. Abb. 13). Danach ist es im wesentlichen eine Karte der Länder des Mittelmeers und des Schwarzen Meers, deren Umrisse schon ziemlich gut gezeichnet sind. Als äußerste Völker werden wir, wie wir aus gewissen Quellen schließen dürfen, im Osten die Achaimenier[4]) (Perser), im Westen die Tartessier, im Norden die Hyperboreer (?) und im Süden die Pygmäen anzunehmen haben. So sehr diese geographische Darstellung des Mittelmeergebiets als eine wissenschaftliche Leistung anzusprechen ist, in einigen wesentlichen Punkten vermag sich Anaximander doch noch nicht ganz von den mythologischen Vorstellungen seiner Vorfahren loszusagen. Das sehen wir zunächst daran, daß er die Erde noch in einer Zylinderform bringt, obgleich der Übergang zur Kugelgestalt schon sehr nahe lag. Wir sehen es ferner an Einzelheiten seiner Karte. Hier bildet den Mittelpunkt das alte Heiligtum zu Delphi und die Begrenzung der Ozean, den sich Anaximander wohl noch als einen in sich zurückfließenden Strom vorgestellt hat. Auf gleichen naiven Anschauungen beruht seine Angabe von den Aithiopen, d. h. den Brand-

[1]) Nach einem in der Fachsitzung der Gesellschaft vom 16. November 1925 gehaltenen Vortrage.

[2]) Vgl. Kubitschek, Karten (Paulys Realenzyklopädie des klassischen Altertums, 2. Aufl., Bd. X, Sp. 2046 ff.); Gisinger, Geographie (ebda., Suppl. IV, Sp. 538 ff.); beide mit ausführlicher Literatur.

[3]) Ein Abzug der im Buchhandel nicht erschienenen rekonstruierten Karte befindet sich im Besitz der Preuß. Staatsbibliothek; eine starke Verkleinerung derselben Karte bringt Sieglins Schulatlas zur Gesch. d. Altertums, Nr. 1. Bis auf ein paar Einzelheiten schließe ich mich der Sieglinschen Darstellung an.

[4]) Vgl. Avieni Ora Maritima, v. 665.

Digitized by Google

gesichtern; wie wir aus der Hekataioskarte zurückschließen dürfen, muß er ihre Wohnsitze in der Nähe des Sonnenaufgangs und Sonnenuntergangs, also im Osten und im Westen am Ozean angesetzt haben[1]).

Nur wenig wissen wir bisher über das dem Anaximander voraufgehende Zeitalter der griechischen Geographie. Nach der einheimischen Überlieferung können wir als seinen letzten Vorläufer den Boioter Hesiod bezeichnen (um 700 v. Chr.[2]). Schon der Umstand, daß Anaximander nicht ein jonisches Heiligtum wie etwa den durch seinen Nabelstein berühmten Apollotempel von Didyma unweit seiner Vaterstadt, sondern das für ihn abgelegene Delphi als Erdzentrum einsetzte, ist uns ein wertvoller Fingerzeig dafür, daß er hierin einer Autorität des griechischen Mutterlandes gefolgt ist, die in diesem Falle nur der boiotische Dichter sein kann. In dessen Theogonie und lehrhaften Dichtungen treten uns vielfach geographische Anschauungen entgegen, die sich trotz ihres reichen mythologischen Beiwerks als Vorstufe zu denjenigen Anaximanders verraten. Schon Hesiod stellt sich die Erdoberfläche als einen Kreis vor, der vom Ozeanstrom umflossen wird. Freilich dachte er sich nicht wie Anaximander die Erde freischwebend, sondern verbunden mit dem Himmelsgewölbe, das wie eine Halbkugel auf ihr ruht, während sie selbst bis zu den Tiefen des Tartaros die untere Halbkugel ausfüllen soll. Untergang und Aufgang der Sonne werden wohl schon von Hesiod in der Weise erklärt, daß sie während der Nacht auf dem nördlichen Ozean herumfährt, wobei sie gegen die Menschenwelt durch ein hohes Gebirge, die sogenannten Rhipäen, verdeckt wird. Wenn uns derselbe Dichter auch als Verfasser einer Periodos, also einer Art Erdbeschreibung, genannt wird, dann ist es sehr wahrscheinlich, daß er hierzu eine besondere Karte hergestellt hat. Hiervon können wir uns nach seinen Fragmenten nur in ganz großen Zügen ein Bild machen. Der Durchmesser seiner Kreiskarte mit Delphi als Mittelpunkt mag vielleicht 20 000 Stadien, also ein Drittel weniger als bei Anaximander, betragen haben. Im Osten reichte die Linie bis zu den Aithiopen, im Westen bis zu den Ligyern, den alten Bewohnern Südfrankreichs; die westlichen Aithiopen Anaximanders kennt also Hesiod noch nicht. Im äußersten Norden sind ihm bereits die Skythen bekannt, im Süden vielleicht schon die Pygmäen. Von Flüssen werden von ihm namentlich schon der Istros (Donau), Phasis, Nil und Eridanos erwähnt, woraus hervorgeht, daß bei ihm Mittelmeer und Schwarzes Meer gesonderte Becken bilden. Das Schwarze Meer bringt er durch den Phasis in Verbindung mit dem östlichen Ozean, das Mittelmeer bei den Inseln der Seligen mit dem westlichen Ozean. Die Ägäis mit Griechenland und Kleinasien dürfte in der Zeichnung noch am besten getroffen sein. Italien, von der Südspitze bis zu den Latinern bekannt, ist zu einer Insel des Mittelmeers entstellt, ein Beweis, daß zu Hesiods Zeiten die griechische Kolonisation im Westen noch nicht so weit vorgeschritten war. Bekannt sind Hesiod schon die Namen Asien und Europa, aber sicherlich nur in ihrer Beschränkung auf Kleinasien und

[1]) Die schließliche Versetzung der Aithiopen nach dem äußersten Süden, wo der Name bis heute an Abessinien haftengeblieben ist, rührt wohl erst von Hekataios her.

[2]) Vgl. Gisinger, a. a. O. Sp. 536ff.

Digitized by Google

die Balkanhalbinsel. Dagegen läßt sich aus den hesiodischen Fragmenten nicht entnehmen, wie weit damals die Kenntnisse von Afrika westlich von Ägypten gereicht haben.

Bemerkenswert ist, daß sich bis in die Zeiten nach Hesiod im ionischen Kleinasien eine Ansicht erhalten hat, die auf einem engeren geographischen Gesichtskreis basiert. Wenn nämlich Mimnermos von

**Abb. 13. Erdkarte des Anaximander (um 550 v. Chr.).**
(Ein Wiederherstellungsversuch.)

Kolophon, der etwa 100 Jahre nach Hesiod dichtete, den Pontos nicht als geschlossenes Becken, sondern in Verbindung mit dem östlichen Ozeanstrom auffaßt[1]), so ist dies offenbar noch der Rest einer älteren Erdansicht. Diese lernen wir, wie wir sehen werden, in den ältesten Epen Ilias und Odyssee kennen. Doch ist die homerische Geographie — dieser Name hat sich hierfür eingebürgert — mit soviel Rätseln verbunden, daß sie erst für sich betrachtet werden muß, bevor

[1]) Vgl. Strab. I 46.

Digitized by Google

wir sie für die Geschichte der Geographie wie für die historische Geographie nutzbar machen können[1]).

### 1. Stellung zur homerischen Frage.

Die homerische Geographie steht in engster Verbindung mit der homerischen Frage. Allgemein herrscht jetzt die Ansicht vor, daß Homer, der als Dichter den Hauptanteil an den beiden Epen haben soll, aus einer Stadt des kleinasiatischen Ioniens stammt und im 8. bis 7. Jahrhundert v. Chr. gelebt hat. Aber in anderen Fragen herrscht immer noch keine Klarheit: Ist Homer der erste Dichter, oder hat er nur ältere Epen benutzt? Hat er diese nur erweitert oder auch umgearbeitet? Und in welche Zeit reichen im letzteren Falle die von ihm benutzten Kleinepen hinauf? Sind die beiden großen Epen Ilias und Odyssee in der Form und dem Umfange, in denen sie uns heute vorliegen, im wesentlichen Homers Werk, oder haben sie nach ihm noch bedeutende Erweiterungen erfahren? Auch wir haben zu diesen Fragen Stellung zu nehmen. Denn wenn es zutrifft, daß die Epen bis zu ihrer letzten Niederschrift erst verschiedene Formen durchlaufen haben, dann müssen wir damit rechnen, daß in ihnen auch verschiedene geographische Anschauungen zum Ausdruck kommen.

Ebenso wichtig ist für uns die Frage, welches wohl der Kern der beiden Epen ist. Viele Gelehrte, unter ihnen namentlich die Philologen, sind der Ansicht, dort würden uns reine Mythen oder Märchen erzählt, die erst hinterher durch den Dichter lokalisiert seien. Neuerdings aber mehren sich die Argumente dafür, daß vielmehr wahre Begebenheiten den Hintergrund bilden, die spätere Dichter durch Zutaten und Änderungen verdunkelt haben. Hierfür haben schon die Ausgrabungen der mykenischen Burgruinen, vor allem der sechsten Stadt Trojas, eine gewisse Bestätigung geliefert. Noch deutlicher sagen es uns die jüngst entzifferten Keilinschriften der kleinasiatischen Hethiter, wonach im 14. und 13. Jahrhundert ein Königreich Achaja (Griechenland) das griechische Festland und die Inseln bis zu den Küsten Kleinasiens umfaßt hat[2]). Wenn uns also diese Quellen für die spätmykenische Zeit dieselben politischen Zustände schildern, wie sie uns in den homerischen Epen entgegentreten, dann gewinnt die Vermutung an Wahrscheinlichkeit, daß Ilias und Odyssee in ihrer ältesten Form bis in jene alte Zeit hinaufreichen. Aber in welchen Teilen lernen wir ihre älteste Fassung kennen? Die philologische Kritik hat hier versagt[3]), die archäologische allein bietet noch zu wenig Anhaltspunkte.

[1]) Die bisherigen Arbeiten befriedigen nicht. Am besten ist noch die Zusammenstellung von Gisinger, a. a. O. Sp. 532ff., §§ 5—7, da hier bereits auf die verschiedene Entstehungszeit der einzelnen Partien der homerischen Gedichte Bedacht genommen wird.

[2]) E. Forrer, Vorhomerische Griechen in den Keilschrifttexten von Boghazköi; Mitt. d. Deutschen Orient-Gesellschaft zu Berlin, März 1924, Nr. 63 (mit Kartenskizze).

[3]) Bis heute sind über prinzipielle Fragen die Ansichten der philologischen Homer-Kritiker immer noch geteilt; wie unfruchtbar eine rein philologische Stellungnahme ist, zeigt die Kritik von E. Belzner, Beiträge zum Verständnis der Odyssee. Bayer-Blätter für das Gymnasialschulwesen, 1925, S. 238ff. Über die im großen und ganzen verfehlten Ergebnisse von W. Dörpfeld u. H. Rüter, Die Heimkehr des Odysseus, 2 Bde., München 1925, vgl. meine Besprechung in der Deutschen Literaturzeitung 1926, H. 18.

Digitized by Google

So bleibt denn als einzige Möglichkeit die geographische Kritik übrig, die aber zugleich auf philologische und archäologische Momente Rücksicht nehmen muß, wenn sie in den vorliegenden Epen ältere und jüngere Schichten, historische und erdichtete Angaben voneinander trennen will. Dieser Weg ist um so zuverlässiger, als ein Dichter am ehesten in seinen geographischen Angaben sein Zeitalter verrät. Denn die Möglichkeit des Archaisierens, die ihm in der Sprache überall zu Gebote steht, findet sich auf geographischem Gebiete nur in ganz beschränktem Maße, nämlich in der Erhaltung alter Namen, wie Achaier, Argeier, Danaer usw. Anders steht es mit einer Beschreibung von Land und Volk. Da bringt der Dichter, wenn er nicht zugleich historische Quellenstudien treibt, was hier natürlich nicht in Frage kommt, ganz von selbst nur die Kenntnisse und Vorstellungen seines eigenen Zeitalters zum Ausdruck. Zeigen also die vorliegenden Epen in diesen Dingen gewisse Unstimmigkeiten, dann müssen wir mit Verfassern verschiedener Zeiten rechnen, eine Tatsache, die im allgemeinen nicht beachtet und daher auch nicht systematisch verfolgt worden ist. Diesem Umstand soll hier Rechnung getragen werden, jedoch können wir uns hier nur auf die auffälligsten Erscheinungen beschränken, insoweit sie für das Verständnis der ältesten geographischen Anschauungen der Griechen von Bedeutung sind[1]). Diese hier zuerst angewandte Betrachtungsweise wird es uns zugleich ermöglichen, einen klareren Einblick in die Entwicklung der beiden Epen zu gewinnen.

## 2. Die Geographie der Ilias.

a) Allgemeines. Nicht gering ist die Zahl geographischer Hinweise in der Ilias. Die wiederholte Erwähnung des „tiefließenden" Ozeanstroms (III. 5, VII. 422, VIII. 485, XVIII. 489, XIX. 1, XXI. 195), aus dem jeden Morgen die Sonne emporsteigt, die Bezeichnung des Weges, auf dem die Göttin Hera vom Olymp herab bis zur Insel Lemnos gelangt (XIV. 225 ff.), vor allem die Beschreibung von Himmel, Erde und Ozean auf dem Achilleusschild (XVIII. 483 ff.) geben zweifellos ganz bestimmte geographische Vorstellungen wieder, die nicht aus der Natur, sondern aus bildlichen Darstellungen gewonnen sein müssen. Anders steht es mit Angaben wie den über die Vögel der asischen Gefilde (II. 459 ff.) oder den Feldzug Nestors gegen die Epeier (XI. 711 ff.)[2]); diese können wir wegen ihrer guten Lokalkenntnisse nur aus direkten Beobachtungen ableiten.

Die größte Beachtung verdient der Schiffskatalog, d. i. jener Teil der Ilias (II. 494—759, 816—877), der uns der Reihe nach die Heerführer auf griechischer und feindlicher Seite, die Zahl der bemannten griechischen Schiffe, zugleich aber auch die einzelnen zugehörigen Landschaften oder Volksstämme mit ihren wichtigsten Bergen, Flüssen, Ortschaften usw. aufzählt. Auf Grund der Untersuchung

[1]) Aus diesem Grunde muß ich mir eine ausführlichere Begründung meiner historisch-geographischen und philologischen Ergebnisse für später vorbehalten. Auch in den Literaturnachweisen kann ich hier keine Vollständigkeit anstreben.

[2]) Vgl. W. Dörpfeld, Alt-Pylos, Athen. Mitt. 1913, S. 111 ff.

Digitized by Google

von Benedictus Niese[1]) hat man sich daran gewöhnt, den Schiffskatalog für den jüngsten Teil der Ilias zu erklären, als diese im 7. Jahrhundert fertig vorlag; teils sei er nach vorhandenen Heldensagen, teils nach einer geographischen Beschreibung des 8. Jahrhunderts zusammengestellt. Aber wie wenig Beweiskraft diese chronologische Ansetzung besitzt, hat schon Erwin Rhode[2]) hervorgehoben, so daß sich Niese[3]) bald veranlaßt sah, einen Teil seiner Argumente aufzugeben. Dadurch ist aber, was im allgemeinen nicht bemerkt worden ist, die ganze Datierung ins Schwanken geraten.

Zu einer ganz anderen Auffassung ist neuerdings der englische Philologe Thomas W. Allen gekommen, indem er wiederholt darlegte[4]), daß der Schiffskatalog nicht etwa eine Dichtung aus nachhomerischer Zeit sei, sondern ein getreues Abbild des Zeitalters des Trojanischen Krieges darstelle. Zum Teil wurden diese historisch-geographischen Ergebnisse durch neuere archäologische Forschungen bestätigt[5]). Das ist offenbar ein wichtiger Fortschritt. Aber Allen ist in seinen Gesamtergebnissen sicherlich wieder zu weit gegangen; denn es läßt sich nachweisen, daß nur der erste Teil des Schiffskatalogs, der sogenannte Achäerkatalog, bis in die mykenische Zeit hinaufreicht, und daß dieser später noch stark überarbeitet und erweitert worden ist. Auf die wichtigsten Punkte soll im folgenden hingewiesen werden.

b) Der Achäerkatalog. Wie schon Niese erkannt hat, sind im Achäerkatalog zwei Quellen miteinander verarbeitet, eine geographische Beschreibung Griechenlands und seiner Inseln und eine Liste der gegen Troja aufgestellten Heereskontingente. Der geographischen Beschreibung ist eigentümlich, daß sie nirgends Zustände darstellt, die erst nach der dorischen Wanderung eingetreten sind. Sie weiß nichts von Dorern, nichts von Thessalern, sie kennt auch nicht die politische Zersplitterung Griechenlands in kleine selbständige Staaten, sondern sie faßt alle Fürstentümer zu einem großen Staatsverband, zum Reiche Argos, zusammen, das von Agamemnon beherrscht und in ein pelasgisches (Thessalien[6]) und ein achäisches Argos (Mittel- und Südgriechenland nebst Inseln) eingeteilt wird. Wenn hierzu nicht nur Kreta, sondern auch Rhodos und die umliegenden Inseln gehören sollen, so wird dies für die spätmykenische Zeit durch die neuesten Ausgrabungen bestätigt; ebenso stimmt damit überein, daß im Achäerkatalog die Kykladen fehlen. Auch einige Einzelheiten treffen bei näherer Prüfung nur für die spätmykenische Zeit zu; so werden später

[1]) Der homerische Schiffskatalog als historische Quelle betrachtet, Kiel 1873.

[2]) Rheinisches Museum, 1881, S. 572. Vgl. auch E. A. Freeman, Historical Geography of Europe, 1882, S. 26ff.

[3]) Die Entwicklung der homerischen Poesie, Berlin 1882, S. 199 Anm. 1, 206, 228.

[4]) Journal of the Hellenic Studies, 1910, S. 292—322; The Homeric Catalogue of Ships, Oxford 1921; Homer, the Origins and the Transmission, Oxford 1924, S. 110ff. Auf Allen fußt vor allem O. Bury in: The Cambridge Ancient History, Vol. II, 1924, S. 479ff.

[5]) Thompson, The distribution of Mycenaean remains and the Homeric Catalogue, Liverpool Annals of Archaeology, V, 1914, S. 1ff.

[6]) Allen, The Homeric Catalogue etc., S. 108ff., beschränkt das pelasgische Argos auf das Reich des Achilleus im südlichen Teile des späteren Thessaliens; wie aber schon J. La Roche, Homers Ilias, Berlin 1870, Teil I, S. 76, erkannt hat, sind auch die anderen Reiche Thessaliens mit einbegriffen.

Digitized by Google

verschollene boiotische Städte genannt, ferner das später zerstörte triphylische Pylos; und nicht wie später in Epirus, sondern in Thessalien lag damals das pelasgische Dodona[1]).

Da es sehr unwahrscheinlich ist, daß eine so alte geographische Beschreibung und eine vermutlich ebenso alte Heeresliste sich nebeneinander jahrhundertelang erhalten haben, um erst dann zu einem Werk vereinigt zu werden, so bleibt keine andere Möglichkeit übrig, als den Verfasser des Achäerkatalogs in dieselbe alte Zeit hinaufzusetzen. Nur ist zu beachten, daß diese Zusammenstellung später noch eine Überarbeitung und Erweiterung erfahren haben muß. Hierher gehören nicht nur jüngere Namen, wie Boioter (für Kadmeer?), Korinth (für Ephyra, vgl. VI. 152, 210) und Panhellenen, sondern auch ganze Abschnitte, wie die über Athen und Salamis und ihre Könige Menestheus und Aias (II. 546—558). Es waren, wie auch aus anderen Zeugnissen der Ilias hervorgeht, offenbar athenische Bearbeiter, die es für wünschenswert hielten, zugunsten ihrer Vaterstadt hier und da zu ändern oder etwas hinzuzufügen. Jedenfalls scheint es, daß der ursprüngliche Achäerkatalog einfacher und klarer gefaßt gewesen ist als der uns vorliegende. Vermutlich ist er die Arbeit eines Griechen, der die Zeit des Trojanischen Krieges selber miterlebt hat. Dieser Verfasser ist wohl auch identisch mit dem Dichter der Urilias; denn erst unter dieser Voraussetzung werden gewisse Beziehungen zwischen dem Achäerkatalog und anderen alten Stellen in der Ilias verständlich. Vor allem fällt hier wie dort auf, daß der Verfasser eine ausgezeichnete Lokalkenntnis vom alten Reich Pylos besitzt; daher sind wir, wenn auch mit Vorbehalt, geneigt, die Heimat dieses unbekannten Dichters nach Pylos zu verlegen.

c) Der Troerkatalog. Wenn wir von den Namen der einzelnen Heerführer absehen, so bringt der Troerkatalog nur eine summarische Aufzählung der Trojaner und ihrer Bundesgenossen, die vom Flusse Axios (Wardar) im Nordwesten bis Alybe („Land des Halys") im Osten und bis zum Flusse Xanthos im Süden wohnen sollen. Es ist undenkbar, daß die Trojaner über diesen weiten Raum von Bundesgenossen unterstützt worden sind, während sich die Kämpfe allein vor ihrer eigenen Stadt abgespielt haben. Vielmehr lassen die geographischen Namen nach ihrer ganzen Anordnung darauf schließen, daß sie der Verfasser nicht aus einer Völkerliste, sondern aus einer Art Landkarte entnommen hat, um hieraus nach eigenem Ermessen eine Ergänzung zum Achäerkatalog zu schaffen. Danach hat der Troerkatalog keine geschichtliche, sondern nur eine geographische Bedeutung. Das wird noch klarer, wenn wir ihn zeitlich zu bestimmen suchen. Da die alte Geographie Kleinasiens bis 1190 v. Chr. in ihren Hauptzügen jetzt durch hethitische Inschriften bekanntgeworden ist (s. oben), müßte sich der Troerkatalog, falls er ebenso alt ist, in dieses Bild einfügen lassen. Das ist aber nicht möglich. Es fehlt überhaupt jeder Hinweis auf das ausgedehnte Hethiterreich, ganz übergangen wird auch die Insel Lesbos, die doch Achill als feindliches Gebiet verwüstet haben

[1]) Vgl. Strab. VII 329. In Epirus wäre Dodona damals eine kleine griechische Exklave gewesen!



Digitized by Google

soll (IX. 129). Anderseits setzt der Troerkatalog in Kleinasien die Phryger an, die dort erst nach der Vernichtung des Hethiterreichs ansässig geworden sind; auch kennt er in Paphlagonien schon einige griechische Kolonien; da aber Sinope noch fehlt, werden wir ins achte Jahrhundert, d. h. ins Zeitalter Homers, geführt.

Wenn wir nachher sehen, daß der Dichter, der in die Odyssee erst auf Grund des Troerkatalogs das Abenteuer bei den feindlichen Kikonen eingeschoben hat, niemand anders als Homer, der Sänger von Chios, ist, so sind wir um so mehr berechtigt, auch den Troerkatalog demselben Homer zuzusprechen.

### 3. Die Geographie der Odyssee.

a) Allgemeines. Nicht so zahlreich, aber in ihrem Wesen bei weitem umfassender sind die geographischen Daten in der Odyssee. Hier werden uns nicht nur die Heimat des Odysseus und fremde Länder und Völker geschildert, sondern wir erhalten auch Einblicke in die geographischen Vorstellungen des betreffenden Dichters; da wir bald einen engeren, bald einen weiteren Gesichtskreis beobachten können, lassen sich hieraus wichtige Schlüsse für die Geschichte der Geographie ziehen. Dabei ist von größter Bedeutung die Frage, wieweit die geographischen Schilderungen oder Vorstellungen auf wirklichen Tatsachen beruhen. Bisher herrscht die Ansicht vor, ebenso wie die Person des Helden seien auch seine Erlebnisse nur mythisch zu deuten. Dagegen spricht aber schon die Beobachtung, daß Odysseus zugleich im Achäerkatalog auftritt, dem wir seinen historischen Charakter nicht mehr absprechen dürfen; es ist daher nicht einzusehen, warum nicht auch die Schilderungen von seiner Irrfahrt einen historischen Hintergrund haben sollen.

Aber wieweit werden uns wahre Begebenheiten erzählt, und was ist in dem Epos alles als Dichtung hinzugetreten? Damit berühren wir zugleich die Frage nach dem Alter unserer Odyssee. Die philologischen Forschungen haben bereits bewiesen, daß die Gesänge über die Irrfahrt in ihren wesentlichen Teilen älter sind als die Gesänge über die Heimkehr und Rache des Helden. Wie dann besonders U. v. Wilamowitz-Moellendorff[1]) und Erich Bethe[2]) gezeigt haben, stammen umfangreiche Stücke der Odyssee nicht einmal von Homer, sondern sind erst im 6. Jahrhundert in Athen unter Peisistratos hinzugedichtet worden, so vor allem die orphische Nekyia (der letzte Teil der Unterweltszene), die sogenannte Telemachie und die Szenen, in denen die Schutzgöttin Athene auftritt.

Diese philologischen Ergebnisse werden in vortrefflicher Weise durch geographische ergänzt. Es kommen nämlich innerhalb dieser Zudichtungen verschiedene Völker- und Ortsnamen vor, von denen sich nach näherer Prüfung ergibt, daß sie nicht ein kleinasiatischer Dichter des 8. Jahrhunderts eingesetzt haben kann, sondern erst ein späterer Grieche, der im Mutterlande selbst lebte und in gewisser Abhängigkeit von Hesiod stand. Überall verrät der Interpolator gute Kenntnisse

[1]) Homerische Untersuchungen (Philolog. Untersuchungen, hrsg. von A. Kießling und U. v. Wilamowitz-Moellendorff, 7. Heft), Berlin 1884, S. 199ff.

[2]) Homer, 2. Bd.: Odyssee, Kyklos, Zeitbestimmung. Leipzig 1922, S. 7ff. 332ff.

Digitized by Google

vom eigentlichen Griechenland und von Kreta, dazu besitzt er gewisse Kunde von Sizilien, Ägypten, Libyen und Phönizien, wie sie erst seit der Kolonialzeit des 7. Jahrhunderts denkbar ist. Dabei ist bemerkenswert, daß er alle diese Örtlichkeiten nicht etwa durch Augenschein kennt, sondern sie offenbar nur aus schriftlichen Vorlagen entlehnt haben kann, am ehesten aus einer Karte, die etwa dem Standpunkte Hesiods entsprach. Am deutlichsten zeigt sich dies in seinen Angaben über das Zeusorakel von Dodona(XIV. 327, XIX. 296) und die Stadt Pylos; während das Dodona des Achäerkatalogs, wie wir S. 177 sahen, im pelasgischen Argos (Thessalien) liegt, verlegt es der Odysseedichter nach Thesprotien (Epirus), wo es seit Hesiod (fr. 156) auftritt; ebenso glaubt er Pylos, das als Stadt Nestors in Triphylien lag, in dem späteren Pylos Messeniens wiederzuerkennen[1]). Erst ins 7. oder 6. Jahrhundert weist auch die Kenntnis von Namen wie: Athen (XI. 323), Marathon (VII. 80), Delos (V. 162), Paphos (VIII. 362), Messenier (XXI. 15, 18), Thesproter (XIV. 315 u. ö.), kretische Dorer (XIX. 177), Sikeler (XX. 383, XXIV. 211) usw. Diese engen Beziehungen zu Hesiod erscheinen um so schwerwiegender, als sie sich auch auf zahlreiche andere Partien der Odyssee erstrecken, die man bisher für älter gehalten hat. Jetzt haben wir also auch diese Teile — sie gehören meist den Heimkehrszenen an — als späte Interpolationen auszusondern.

Aber auch die Irrfahrtenlieder sind von diesen späten Eindichtungen nicht verschont geblieben. Hierher gehören vor allem folgende Partien: der Besuch des Odysseus bei den Lotophagen[2]), der Tod seines Gefährten Elpenor und dessen Bestattung, die Begegnung des Odysseus mit seiner Mutter und den anderen Toten in der Unterwelt (mit Ausnahme des Abschnitts über den Seher Teiresias), die Rettung des Schiffbrüchigen durch die Göttin Ino-Leukothea, seine Begegnung mit der Königstochter Nausikaa, endlich ein großer Teil seiner Erlebnisse bei den Phäaken; wie schon Eduard Schwartz[3]) richtig bemerkt hat, ist in eine alte Phäakenbeschreibung später eine andere hineingeschoben worden, und zwar, wie wir sehen werden, durch einen Interpolator in Athen unter Peisistratos[4]). Alles in allem nehmen diese späten Eindichtungen, die teils von athenischen Rhapsoden, teils von der letzten

[1]) Das ergibt sich aus Telemachs Landreise Pylos—Pherai—Sparta (III 478 ff.).
[2]) Vgl. auch Eduard Schwartz, Die Odyssee. München, 1924, S. 29. 37.
[3]) a. a. O., S. 4.
[4]) Daß es sich tatsächlich um zwei Phäakenbeschreibungen handelt, ergibt sich, was bisher kaum bemerkt worden ist, besonders aus folgenden Punkten. Nach der älteren Beschreibung wohnen die Phäaken auf dem Festlande (V 280); Land und Meer dehnen sich noch weiter nach Westen hin aus (VIII 28 f.); die Stadt ist von Pallisaden umgeben (VII 44 f.) und liegt unmittelbar am Meer, ohne daß eine Flußmündung erwähnt wird (VIII 50 ff., XIII 19 ff.). Anders die jüngere Beschreibung: Hiernach wohnen die Phäaken auf einer Insel am Ende der Welt (VI 204 f.); ihre von einem hohen Bollwerk umgebene Stadt (VI 262 f.) liegt nicht an der Küste, sondern einige Wegstunden landeinwärts auf einer Insel oder Halbinsel (VI 262 f.), die offenbar durch einen Fluß gebildet wird, denselben, der bei den Waschplätzen der Nausikaa ins Meer mündet. Danach bleiben, was später noch näher begründet wird, für die ältere Phäakenbeschreibung etwa folgende Partien übrig: V 388—392. 279—281. 394—405. 425. 428 f. 432 f. (Lücke.) 475—487. (Lücke.) VII 18—29. 37. 43—78 (ohne die Hinweise auf Athene). 135 f. 139. 141 f. 144—195. 207. 211—223. 226—232. 236 f. 239. 249—253. 268 f. 276 f. 283. 285—289. (Lücke.) 335—347. VIII 1—5. 24—96. 536—556. 577 f. 581—586. XIII 1 f. 49—62.



Digitized by Google

Rezension herrühren dürften, einen solchen Umfang an, daß sie etwa drei Viertel der Odyssee ausmachen.

Wenn wir alle diese späten Einschiebsel aussondern, dann bleiben als wesentlichstes Stück die Erzählungen von der Irrfahrt übrig; mit diesen haben wir uns in erster Linie zu beschäftigen, wenn wir zu geographischen Ergebnissen kommen wollen.

### b) Stand der Forschung über die Irrfahrt des Odysseus.

Bisher stehen einander in den geographischen Ansetzungen vorwiegend zwei Anschauungen gegenüber[1]). Nach der einen soll die gesamte Irrfahrt allein durch das Meer westlich von Griechenland bis nach Spanien geführt haben, nach der anderen Anschauung soll sich ein Teil der Fahrt im Schwarzen Meere abgespielt haben. Nur darin begegnen sich die Erklärer, daß sie die Sitze der Kyklopen in Tunis oder Sizilien und das Land der Phäaken auf der Insel Korfu annehmen. Am weitesten auseinander gehen sie in der Ansetzung der Laistrygonen, der Insel der Zauberin Kirke, des Eingangs zur Unterwelt, der Skylla und Charybdis; die einen suchen sie zwischen Italien und Spanien — für Skylla und Charybdis hat sich ja ganz die Gleichsetzung mit der Straße von Messina eingebürgert —, die andern suchen sie in den Gegenden des Schwarzen Meeres. Am meisten hin- und hergeschoben hat man die Insel Thrinakia, d. h. Gabelinsel, nämlich von der dreieckigen Insel Sizilien nach Unteritalien, dem Peloponnes und Chalkidike, weil diese Halbinseln gabelförmig auslaufen. Man hat aber nicht bedacht, daß man bei diesen Halbinseln ihre Gabelform nur aus der Karte, aber nicht aus der Natur entnehmen kann, was doch von einem Seefahrer wie Odysseus vorauszusetzen ist; dazu kommt, daß uns jene Ansetzungen in bekannte Gegenden in oder bei Griechenland bringen, während wir nach der Odyssee eine entlegene einsame Insel erwarten müssen, und zwar, wie aus der Angabe der Windrichtung hervorgeht, irgendwo im unbekannten Westen.

Es sei hier noch bemerkt, daß einige Erklärer sogar geneigt sind, die Westfahrt bis in den Atlantischen Ozean hinauszuführen. So verlegt neuerdings Richard Hennig[2]) die Insel der Kalypso nach

[1]) Vgl. E. Drerup, Homerische Poetik, 1. Bd. Würzburg 1921, S. 175 ff., mit ausführlicher Literatur, unter der ich nur vermisse: H. H. von Schwerin, Odysseus' Irrfärder, geografisk undersökning (Lunds Universitets Årsskrift), Lund 1909. Die bisherigen geographischen Untersuchungen konnten keine befriedigenden Resultate bringen, weil sie die Frage der Entstehung und Schichtung der Odyssee gar nicht oder zu wenig in Rechnung gestellt haben.

[2]) Von rätselhaften Ländern, München 1925, S. 38 ff. Das Wesentlichste wiederholt Hennig in Petermanns Mitt., 1926, S. 66 ff: „Die Lage des Phäakenlandes"; dort polemisiert er gegen mich offenbar auf Grund eines kurzen Berichts, der, unterzeichnet mit O. B., einige Ergebnisse meines Vortrages in den „Naturwissenschaften", 1926, S. 105 f., wiedergibt. Diese Polemik hätte sich der Verfasser ersparen können, wenn er sich nicht an den kurzen Auszug gehalten, sondern meine vorliegenden Ausführungen abgewartet hätte; so hat er nicht das Recht, mir unterzuschieben, daß ich „unter Wirkung einer Suggestion" einen Teil der Irrfahrt ins Schwarze Meer verlegt hätte, oder daß es einer meiner schwersten Mängel sei, den Okeanos (den er selbst fälschlich als Meer auffaßt) vollständig ignoriert zu haben!

Digitized by Google

einer der westafrikanischen Inseln und hiermit im Zusammenhang die Phäakenstadt ebenso wie das sagenhafte Atlantis nach Tartessos in Südspanien. Vor derartigen Ansätzen muß aber unbedingt gewarnt werden, da sie die erforderliche Sachkenntnis vermissen lassen. Hennig wirft hier nämlich die bis zu Anaximanders Zeiten zu unterscheidenden Begriffe Ozean und Meer durcheinander und übersieht deshalb, daß in dem homerischen Ozean = Ringfluß eine 18tägige Floßfahrt von einer westafrikanischen Insel nach Tartessos ein Unding ist; außerdem beachtet er nicht, daß Homer, wie wir aus seinem jüngeren Zeitgenossen Hesiod schließen müssen, noch nicht einmal den äußersten Westen des Mittelmeeres, geschweige denn das Meer bei Tartessos, gekannt haben kann.

Schon diese Erwägung verbietet uns, westlich etwa über Tunis hinauszugehen. Läßt nun der Dichter seinen Helden nur im Meere westlich von Griechenland oder auch teilweise im Schwarzen Meere umherfahren? In dieser Form ist die Frage nicht richtig gestellt. Denn hierin widersprechen sich schon gewisse Angaben in der Odyssee. Drei Angaben[1]) zwingen uns, die Insel der Kirke und den Eingang in die Unterwelt in der Gegend des Schwarzen Meeres zu suchen, dagegen spricht aber eine andere Angabe (X. 507), wonach Odysseus von Kirke den Boreas erhält, um mit diesem zur Unterwelt zu fahren; dies paßt nur auf die Richtung von Italien nach der Straße von Gibraltar. Das ist ein Widerspruch, der am besten damit zu erklären ist, daß es sich hier um Angaben aus zwei ganz verschiedenen Zeitaltern handelt.

Der eine Verfasser dürfte mit einem der Athener identisch sein, die unter Peisistratos die Odyssee erweitert haben. Denn da die Griechen damals wußten, daß das Mittelmeer und das Schwarze Meer für sich abgeschlossene Becken sind, konnte dieser Verfasser den Schauplatz der Irrfahrt nur im Westen suchen. Was dagegen den andern Verfasser betrifft, so muß dieser noch in einer Zeit gelebt haben, als man zwischen beiden Meeren nördlich von Griechenland eine besondere Verbindung vermutete, ein Irrtum, der sich schon in dem Ausdruck „Das unermeßliche Meer" kundgibt und sich auch in einer alten Fassung der Argonautensage, in der des Eumelos von Korinth (Anfang des 7. Jhdts.), wiederholt[2]).

c) Analyse der vorathenischen Fassung. Was die vorathenische Odyssee betrifft, die wohl nicht mehr als ein Viertel der überlieferten Odyssee umfaßt hat, so lassen sich auch hier auf Grund der Geographie ältere und jüngere Schichten nachweisen. Wenn

---

Daß seine Behauptung, ich sei in meinem Vortrage erheblich in der Irre umhergeschweift, auf ihn selbst zurückfällt, darüber s. auch unter S. 187 Anm. 2, S. 191 Anm. 1, S. 194 Anm. 1, S. 195 Anm. 1.

[1]) Nach X 135 ff. ist Kirke eine Schwester des Königs Aietes, der nach der Argonautensage am Schwarzen Meer, und zwar entweder auf der Krim oder in Kolchis, sein Reich hatte (vgl. auch XII 70). XI 13 ff. nennt uns die Kimmerier, die bekanntlich in Südrußland ihre Heimat hatten. Nach XII 1 ff. liegt die Insel der Kirke beim Sonnenaufgang, also von der Ägäis aus gerechnet im fernsten Osten oder Nordosten. Es wäre unkritisch, diese Angaben umdeutend auf einen Schauplatz im Westen von Griechenland zu übertragen.

[2]) Vgl. U. v. Wilamowitz-Moellendorff, Hellenistische Dichtung in der Zeit des Kallimachos, 2. Bd., Berlin 1924, S. 322.

Digitized by Google

wir voraussetzen, daß dem Epos ein historischer Kern zugrunde liegt, so müssen wir mindestens schon mit zwei Fassungen rechnen. Nach dem älteren Dichter kann sich die Irrfahrt natürlich nur durch das Meer westlich von Griechenland bewegt haben. Ein jüngerer Dichter hat dann an einer Stelle einen Einschnitt gemacht und hier eine weitere Irrfahrt durch das Schwarze Meer eingeschoben. Die Frage, wo er seine Einschiebung mit dem älteren Gedicht verknüpft hat, ist bisher noch nicht befriedigend beantwortet worden. Man hat wohl bemerkt, daß er eine schwimmende Insel des Windgottes erfunden hat, um durch diesen Kunstgriff seinen Helden, der viele Wochen dort verweilte, nicht nur in die Nähe seiner Heimat Ithaka, sondern auch von da aus weiter ins Schwarze Meer hinüberzubringen. Aber auf welcher Etappe läßt er ihn wieder nach dem Westen zurückkehren? Skylla und Charybdis gehören noch in die Gegend des Schwarzen Meeres. Wie allein Eduard Schwartz[1]) erkannt hat, ist das darauf folgende Abenteuer auf Thrinakia wieder ein Teil der ältesten Fassung, in der es sich also direkt an die Kyklopie angeschlossen haben muß. Auch unsere obigen Darlegungen haben gezeigt, daß wir Thrinakia nur im Meere westlich von Griechenland suchen dürfen.

Aber damit ist die Analyse der vorathenischen Odyssee noch nicht erschöpft. Wir erkennen auch die Hand eines dritten Dichters. Wie unsere bedeutendsten Homerforscher festgestellt haben, ist in das Kirke-Abenteuer später eine besondere Partie eingeschoben, die den Besuch des Odysseus in der Unterwelt und die Weissagung des Sehers Teiresias über den Zorn des Poseidon bringt. Dieses Zornmotiv kommt innerhalb der Irrfahrt noch an zwei anderen Stellen vor, so daß wir auch diese demselben Dichter zusprechen dürfen; es sind dies die Kyklopie und das Kalypsogedicht. Daß die Kyklopie nicht in einem Guß entstanden, sondern wiederholt erweitert ist, darüber herrscht schon lange kein Zweifel. Eduard Schwartz hat bemerkt[2]), daß ein späterer Dichter Abschnitte über eine Ziegeninsel eingeschoben hat, um dort die Bemannung der elf anderen Schiffe unterzubringen, während Odysseus mit den Leuten seines Schiffes das Festland betritt. In der ältesten Fassung kann er nur mit einem Schiff an die fremde Küste verschlagen sein, da es, wie wir hinzufügen können, schon an sich ein unmöglicher Gedanke wäre, daß mehrere Schiffe nach zehntägiger, stürmischster Seefahrt zusammenbleiben. Aber der zweite Dichter brauchte mehrere, in diesem Fall zwölf Schiffe, weil er elf von ihnen bei dem Überfall durch die Laistrygonen am Schwarzen Meer untergehen lassen mußte. In dem dritten Dichter dürfen wir den Verfasser derjenigen Stellen erkennen, in denen Odysseus den Kyklopen durch kikonischen Wein berauscht und nach seiner Rettung ihn als Sohn des Poseidon verhöhnt. Denn auf diese Dinge spielt nicht bloß die Weissagung des Teiresias an, sondern auch die Götterversammlung mit dem Kalypsogedicht. Daß zwischen beiden Teilen auch enge geographische Beziehungen bestehen, werden wir nachher sehen. Bisher hat man hieran nicht glauben wollen, weil man, U. v. Wilamowitz-Moellendorff[3]) folgend, das

[1]) a. a. O., S. 45ff., 172.
[2]) a. a. O., S. 37.
[3]) Homerische Untersuchungen, S. 115ff.

Digitized by Google

Kalypsogedicht für älter hielt als das Kirkegedicht, so daß ein Zusammenhang mit dem Teiresiasgedicht ganz ausgeschlossen schien. Es läßt sich aber nachweisen, daß die Abhängigkeit des Kirkegedichts vom Kalypsogedicht nur eine scheinbare ist, weil zwei Stellen im Kalypsogedicht[1]) schon auf den ältesten Verfasser zurückgehen, zwei andere Stellen[2]) erst vom dritten Dichter in das Kirkegedicht eingeschoben sind. Jene falsche Einschätzung des Kalypsogedichts hat wohl am meisten dazu beigetragen, daß uns ein klarer Einblick in die Entwicklung der Odyssee bisher versagt geblieben ist.

Damit glauben wir, die Schichten des Irrfahrtenliedes in großen Umrissen gezeichnet zu haben. Wir haben uns dabei hauptsächlich auf geographische Argumente gestützt und gleichzeitig wichtige Ergebnisse der philologischen Forschung bestätigt und erweitert. Bezüglich sonstiger Einzelheiten verweisen wir auf die umstehende Tabelle, die wir im folgenden auch für die Feststellung der Örtlichkeiten zugrunde legen wollen[3]).

d) Die Irrfahrt nach der Urodyssee. Beginnen wir mit dem ältesten Irrfahrtengedicht, von dem wir voraussetzen wollen, daß es von wirklichen Begebenheiten erzählt. Als Odysseus auf der Heimfahrt von Ilion an der Südspitze des Peloponnes das Kap Maleia passierte, da erfaßte ihn einer der gefürchteten Fallwinde, wie sie dort besonders im Oktober und November herrschen, und trieb ihn südlich von der Insel Kythera von seinem Kurse ab. Neun Tage und Nächte jagten ihn wütende Stürme ins offene Meer hinaus (vgl. Abb. 14).

Erst am zehnten Tage erreichte sein Schiff festes Land, das von dem Kyklopen bewohnt war. Daß wir uns hier auf afrikanischem Boden befinden, haben schon viele Homerforscher bemerkt. Der Dichter rühmt die Fruchtbarkeit des Bodens und den Viehreichtum des Landes, eine Schilderung, die sehr gut auf das ehemals fruchtbare Bergland des südlichen Tunis paßt. Ebenso paßt, was über die Behausung des einsamen Kyklopen gesagt wird. In der Steinzeit war ganz Kleinafrika das Land der Höhlenbewohner; dies trifft noch heute auf den südlichen Teil von Tunis zu. Auch gibt es hier alte Höhlen, vor deren Eingang eine Mauer aus groben Felssteinen errichtet ist[4]). Genau dasselbe Bild erhalten wir von der Höhle des Kyklopen (IX. 181ff.). Daß dieser dem griechischen Fremdling wie ein Riese vorkam, scheint seine Berechtigung zu haben. Denn die anthropologischen Studien des Franzosen Bertholon[5]) haben ergeben, daß die Nachkommen der in Süd-Tunis wohnhaften Gyzanten ihre Nachbarn an Größe überragten; der Gelehrte stellt sie sogar der großen nordeuropäischen Rasse gleich. Gegen unsere Ansetzung in Süd-Tunis könnte eingewendet werden, daß auch die steinzeitlichen Höhlen in Tripolis und Sizilien in Frage kommen. Aber diese

[1]) V 391. XII 313ff.

[2]) X 336—346 (danach X 288—301). X 542.

[3]) Auf der Tabelle beziehen sich die arabischen Ziffern auf die Reihenfolge der Stationen der letzten Odyssee und die mit * bezeichneten Namen auf Örtlichkeiten, die sich geographisch feststellen lassen.

[4]) Vgl. besonders F. Stuhlmann, Die Mazigh-Völker (Abhandl. d. Hamburgischen Kolonialinstituts, Bd. 27), Hamburg 1914, S. 52.

[5]) L. Bertholon u. E. Chantre, Recherches anthropologiques dans la Berbérie orientale, Bd. I, Lyon 1913, S. 372ff.

Digitized by Google

**Übersicht über das älteste Irrfahrtenlied und seine späteren Erweiterungen.**

| I. in Pylos (?) | II. In Kolophon (?) | III. auf Chios (Homer) | IV. in Athen | |
|---|---|---|---|---|
| | | | a) Rhapsoden | b) sog. Peisistratische Rezension |
| um 1183 v. Chr. | 800—750 v. Chr. | vor 700 v. Chr. | um 560 v. Chr. | um 530 v. Chr. |
| 1.* Ilion (1 Schiff) | (12 Schiffe) | 2.* Kikonen (Wein vom Priester Maron, damit wird trunken gemacht:) | | |
| 3.* Kap Maleia | | | | 4.* Lotophagen |
| 5.* Kyklop (seine Blendung in der 1. Nacht) | Ziegeninsel 6. Aiolia bis dicht vor Ithaka | Polyphem, Poseidons Sohn; Niemandmotiv, Zorn Poseidons | | |
| | 7.* Laistrygonen (Verlust von 11 Schiffen) | | | |
| | 8.* Aiaia, Insel der Kirke (1 Jahr) | 9.* Kimmerier | | |
| | 11. Seirenen | 10. Okeanos-Hades (Teiresias über den Zorn Poseidons) | Elpenor, Antikleia, Frauenkatalog | „orphische Nekyia" |
| | 12.* Skylla-Charybdis | | | |
| 13.* Thrinakia (Frevel an den Sonnenrindern) | | | | |
| * Schiffbruch | 14.* Skylla-Charybdis | 15. Ogygia, Insel der Kalypso (7 Jahre; 1 Nachtfahrt mit dem Notkahn) | | = Nabel des Meeres = Tochter des Atlas (18 Tage und Nächte im Notkahn) |
| | | Schiffbruch durch Poseidon | Ino-Leukothea | |
| | | | Erstes Eingreifen Athenes | |
| 16*. Phäaken (am Schildberg) | 17.* Ithaka, Phorkyshafen | | * Scheria = Atlantis, Nausikaa, Wettspiele | 1 Tag länger bei den Phäaken |

Digitized by Google

Gebiete scheiden gänzlich aus, wenn wir die Lage der folgenden Station, der einsamen Insel Thrinakia, ins Auge fassen.

Da das Schiff nach Verlassen des Kyklopenlandes seinen Kurs heimwärts, also gegen Ost oder Nordost, zu richten hatte, mußte es noch vor Malta an einer kleinen Inselgruppe vorbeikommen, nämlich an den italienischen Pelagischen Inseln; in diesen haben wir also das alte Thrinakia zu suchen. Von den drei Inseln ist die nordöstliche, Linosa, vulkanisch[1]). Reste eines alten Festlandes sind die beiden andern Inseln. Die größere, Lampedusa, ist eine Kalktafel von 20 qkm Fläche, mit geschütztem Hafen und einem Städtchen, dessen Bewohner, meist Soldaten und Strafgefangene, von etwas Weinbau, besonders aber

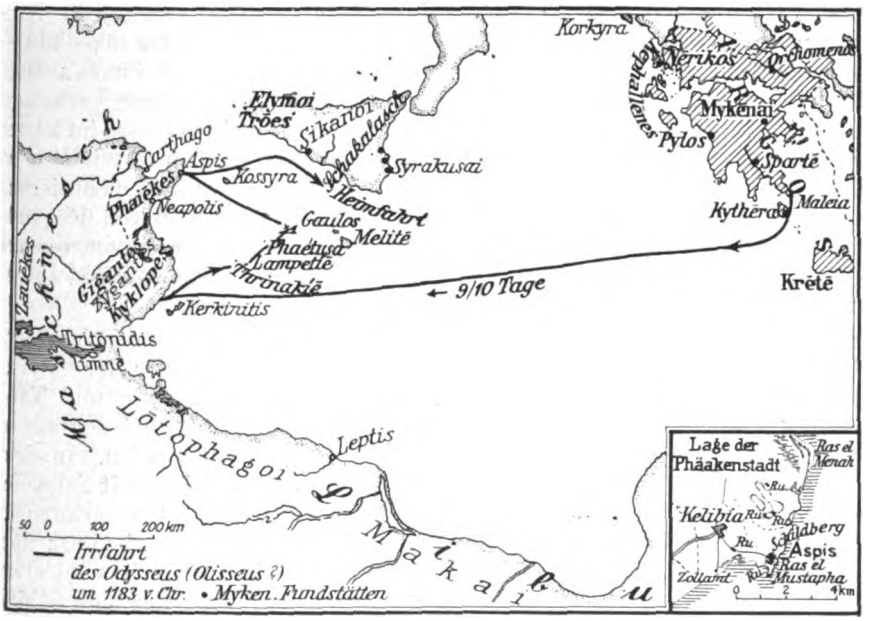



Abb. 14. **Die Irrfahrt des Odysseus,** wiederhergestellt aus der Urodyssee.

von Fischfang und Schwammfischerei leben, da ihnen die Insel selbst fast nichts bietet; die wenigen Grasflächen haben nur vorübergehend importierten Rinderherden als Weide gedient. Die dritte Insel, heute Lampione genannt, liegt 15 km westlich von Lampedusa; es ist ein dreieckiges, unbewohntes Felseneiland, das sich mauerartig 50 m über das Meer erhebt[2]) und somit wohl am besten die Bedingungen erfüllt, welche die odysseeische Angabe an den Namen Thrinakia, d. h. die Dreizinkeninsel, stellt. Diese Identifizierung überhebt uns jeden Zweifels, wenn wir auch die beiden andern Inseln Lampedusa und Linosa hinzunehmen. Im Altertum waren sie als Lampas bzw. Lopadusa, wohl eine Entstellung aus Lampedusa, und als

[1]) Vgl. Calcara, Descrizione dell' isola di Linosa, Palermo 1851.

[2]) Vgl. Sanvisente, L'isola di Lampedusa, Neapel 1849. T. Ashby, Lampedusa, Lampione, and Linosa (Annals of Archaeology and Anthropology, Vol. IV), Liverpool 1912, S. 11 ff.

Digitized by Google

Aithusa[1]) bekannt; dieselben Namensbildungen nennt uns die Odyssee: Lampetia und Phaëtusa (XII. 132, 374). Nur hat der Dichter die Inselnamen in Nymphen umgedeutet, um diese zu Behütern der Rinder- und Schafherden des Sonnengotts zu machen. Auch das heilige Verbot, die Rinder und Schafe zu töten — es wurde wohl nur an besonderen Opfertagen dieses oder jenes Tier geschlachtet —, wird uns durchaus verständlich, wenn wir beachten, wie überaus schwierig es ist, sie auf den öden Inseln zu unterhalten; daher der furchtbare Zorn des Sonnengotts, als sich die Gefährten des Odysseus nach vierwöchigem Fasten an seinen Herden vergriffen[2]).

Es ist ein höchst seltener Fall, daß sich geographische und sprachliche Momente so glücklich vereinigen wie an dieser Stelle; die Kongruenz zwischen den Inseldreiecken Thrinakia—Lampetia—Phaëtusa und Lampione—Lampedusa—Linosa stellt unsere Untersuchung mit einem Male auf eine neue sichere Unterlage. Zunächst bestätigt sich unsere Voraussetzung, daß die Odyssee im letzten Grunde nicht auf einem Mythus beruht, sondern auf einer wirklich erfolgten Irrfahrt. Sodann erweist sich die hier vorgenommene Gliederung der Irrfahrtenlieder als richtig. Endlich wird durch diesen Fixpunkt nicht nur das Kyklopenland in Süd-Tunis von neuem bestimmt, sondern wir gewinnen jetzt auch für die Weiterfahrt des Odysseus und ebenso für die Lage des Phäakenlandes einen sicheren Anhalt.

Als Odysseus nach fünfwöchigem Warten mit dem Westwinde abfuhr, wurde er bald von einem Sturm überrascht, der in der Odyssee äußerst packend geschildert wird: Er zerbrach Mastbaum und Taue, die krachend in den unteren Schiffsraum sanken und dabei den auf erhöhtem Halbdeck sitzenden Steuermann über Bord warfen. In demselben Augenblick schlug der Blitz ein, erfüllte das Schiff mit Schwefelqualm, und die durch den Blitzstrahl gelähmten Gefährten verloren ihr Gleichgewicht, fielen ins Wasser und gingen, nachdem sie kurz noch mit den Wellen gekämpft, unter. Odysseus allein, der sich wohl etwas abseits gehalten, hatte die Geistesgegenwart, den Mast mit dem Schiffskiel durch ein Segeltau zu verknoten und sich rittlings daraufzusetzen; denn die Bordwände waren inzwischen auseinander ins Meer gestürzt. Dieser Schiffbruch kann, wenn Lampetia = Lampedusa ist, nur im Westen von Malta gewesen sein, in einer Gegend, die wegen ihrer Wirbelstürme noch heute sehr gefürchtet ist; daß es ein Wirbelsturm

[1]) Vgl. Plinius, n. h. III 92; Ptolem. geogr. IV 3, 12.

[2]) Auf die Übereinstimmung zwischen Lampetia und Lampedusa hat bisher nur H. H. v. Schwerin, a. a. O., S. 103ff., 148f., hingewiesen. Mit derselben Insel identifiziert er auch Thrinakia wegen ihrer annähernd dreieckigen Gestalt; ihr Küstenverlauf ist aber so unregelmäßig und der Überblick dadurch so behindert, daß ein Seefahrer die Dreieckform von Lampedusa nicht übersehen kann. Um so besser paßt Thrinakia auf das leicht übersehbare Lampione, zumal wir auch für die dritte Insel, Linosa, in der Odyssee einen besonderen Namen haben, was Schwerin noch entgangen ist. Die 2—3 Türme, die der Periplus des Skylax 89 von Lampas erwähnt, bezieht Schwerin auf Leuchttürme oder „Sonnensäulen", die dort die Phönizier zu Ehren ihres Sonnengotts errichtet hätten. Wir wissen jetzt aber, daß um 1200 v. Chr. die Phönizier noch keine größere Seefahrten unternommen haben. Vielleicht sind die Türme mit den alten Bauwerken auf Lampione identisch. Erst eine archäologische Untersuchung kann hier Klarheit schaffen.

Digitized by Google

war, der das Schiff des Odysseus zerschmetterte, ist nach der Darstellung sehr wahrscheinlich.

Wie aus Odyssee V. 388 ff. hervorgeht, scheint Odysseus auf den Schiffstrümmern zwei Tage und zwei Nächte durch die Wellen hin- und hergetrieben zu sein. Das nächste rettende Land, das er erreichen konnte, war die Ostküste von Tunis, diesesmal aber ihr nördlichster Teil mit den Vorgebirgen Bon und Ras el-Mustapha. Nur hier zeigt sich eine langgestreckte Kliffküste, wie wir sie nach der Schilderung in der Odyssee erwarten müssen. Unmittelbar am Ras el-Mustapha biegt die Küste ein wenig nach Westen um und bildet dort eine geschützte Bucht, an der heute in fruchtbarer Umgebung das Städtchen Kelibia liegt. Beherrscht wird es durch einen auffälligen Hügel, der durch seine Schildform mit keinem andern zu verwechseln ist[1]). Und wie heißt es in der Odyssee? „Es zeigte sich das dunkle Gebirge des Phäakenlandes . . . grad' wie ein Schild sieht es aus, auf nebligem Meere gelagert (V. 279 ff.)." Könnte es eine bessere Übereinstimmung geben?

Alle Argumente vereinigen sich also darin, daß an diese Klippen bei Kelibia Odysseus verschlagen worden ist. Eine Flußmündung brauchen wir hier nicht zu suchen; denn diejenige, in der er schließlich bei fallendem Wasser das Ufer erreicht haben soll, gehört ja, wie wir oben S. 179 sahen, nicht in das alte Irrfahrtenlied, sondern ist erst später eingedichtet worden[2]). Unter welchen Umständen Odysseus die Stadt der Phäaken erreichte, können wir aus der heutigen Überlieferung mit ihrer nachträglich eingeschobenen Nausikaaszene nicht mehr schließen. Soviel scheint sich aus der alten Fassung erhalten zu haben, daß er, durch ein Phäakenmädchen geleitet, an dem Hafen vorbei in die Stadt und zur Burg des Phäakenkönigs gelangte. Nach dem ganzen Zusammenhang können wir den Wohnsitz dieses später so sagenhaft ausgestalteten Schiffervolkes nur am Fuße jenes Schildberges suchen. Hier lag in hellenistisch-römischer Zeit die 310 v. Chr. gegründete Kolonie Aspis oder Clypea, d. h. Schildstadt[3]). Die Reste der Hafendämme und alter Stadtanlagen kann man heute dort noch sehen. Wie sich nachher bestätigen wird, kann es sich in einer so günstigen Lage nur um eine Neugründung handeln, so daß wir die Grundmauern der Phäakenstadt noch unter jenen Ruinen suchen müssen. Damit glauben wir besonders den Archäologen auf eine sichere Spur gebracht zu haben.

Jedenfalls lernen wir jetzt in den Phäaken (Phaiēkes) einen berberischen Volksstamm kennen, der im Zeitalter des Trojanischen Krieges als Seevolk eine gewisse Rolle gespielt hat. Ob sie mit den späteren Zauēkes identisch sind, sei dahingestellt, da diese bei

[1]) Vgl. Segelhandbuch für das Mittelmeer, 3 Teil, S. 315 f. und Abb. 108. Im ganzen Umkreise des Meeres zwischen Sizilien, Tunis und Tripolis zeigt sich sonst kein Berg mit dieser ausgesprochenen Schildform.

[2]) Damit erledigen sich auch Hennigs Einwände gegen die Gleichsetzung der Phäakenstadt mit den Ruinen bei Kelibia (s. oben S. 180, Anm. 2). Es ist überdies methodisch verfehlt, wenn man die Phäakenstadt in Verbindung mit der Insel der Kalypso zu bestimmen sucht; denn das Kalypsogedicht rührt ja, wie schon v. Wilamowitz-Moellendorff gezeigt hat, erst von einem späteren Dichter her, der über die wahre Lage der Phäakenstadt natürlich nicht mehr Bescheid wissen konnte.

[3]) Vgl. Strab. XVII 834.

Digitized by Google

Herodot (IV. 193) mehr südlich am Triton-See gewohnt haben. Auffällig ist aber, daß wir für die Giganten, ein Nachbarvolk der Phäaken (VII. 59), später in Süd-Tunis, also dort, wo wir sie von Kelibia aus zu erwarten haben, die Zyganten wiederfinden.

Die Frage, auf welchem Wege die Phäaken ihren Gast heimgeführt haben, läßt sich aus der Odyssee nicht beantworten. Denn wie schon Bethe bemerkt hat[1]), dürfte dieses älteste Irrfahrtenlied mit dem Aufbruch des Odysseus seinen Abschluß gefunden haben. Der Gedanke, daß der Held unerkannt heimgekehrt sei, mußte diesem Dichter noch ganz fernliegen; denn die Irrfahrt seines Helden konnte ja nicht länger als zwei bis drei Monate gedauert haben.

Fassen wir zusammen, so zeigt sich, daß die von dem ältesten Dichter geschilderte Irrfahrt in ihrem vollen Umfange historisch und geographisch zu erklären ist; nirgends tritt uns reine Dichtung entgegen. Wenn wir vor allem sehen, daß sogar ganz nebensächliche Angaben, wie die Namen der drei Pelagischen Inseln, richtig wiedergegeben sind, dann ist es nicht zu gewagt zu behaupten, daß der Dichter den Bericht direkt aus dem Munde des heimgekehrten Odysseus gehört und ihn unmittelbar darauf in sein Gedicht umgestaltet hat (um 1183 v. Chr.). Dies paßt auch vortrefflich zu dem, was wir oben S. 177 über die Heimat des Dichters der Urilias bemerkt haben, nämlich daß dieser vermutlich in Pylos zu Hause war. Denn da aller Wahrscheinlichkeit nach Urilias und Urodyssee denselben Dichter zum Verfasser haben, so ist jetzt um so verständlicher, wenn gerade in Pylos, dem bedeutendsten Staat an der Westküste Griechenlands, ein Preislied auf das Seevolk der Phäaken gesungen wurde.

e) Die Irrfahrt nach der zweiten Fassung. Während das älteste Irrfahrtenlied nahezu mit einem historischen Dokument zu vergleichen ist, macht es schon in seiner ersten Erweiterung den Eindruck einer unglaubwürdigen Sage; schuld daran ist hauptsächlich die geographisch widersinnige Ausdehnung der Irrfahrt über das Schwarze Meer. Wie kam der neue Dichter auf diesen sonderbaren Einfall? Wenn wir wiederum Pylos als Heimat des ältesten Dichters voraussetzen, dann werden uns die Zusammenhänge durchaus klar. Wir wissen, daß um 850 die meisten Pylier nach dem ionischen Kleinasien auswanderten und sich dort vor allem in Ephesos und Kolophon eine beherrschende Stellung sicherten[2]). Ist es da ein Zufall, daß gerade an Kolophon[3]) so gewaltige homerische Erinnerungen anknüpfen? Soviel ist jedenfalls sicher, daß in der neuen Heimat das Interesse für den westlichen Schauplatz zurücktrat und die Aufmerksamkeit stärker auf das unbekannte Meer im Norden gerichtet wurde.

Wenn wir dazu aus der Odyssee (XII. 70) entnehmen, daß damals die Argonautenfahrt überall besungen wurde, dann verstehen wir, daß das aus Pylos mitgebrachte Irrfahrtenlied eine Erweiterung nach dem Schwarzen Meer erhalten mußte, um sich neben der allbeliebten Argonautensage behaupten zu können. Ja, es scheint, daß

[1]) a. a. O., II, S. 110ff.

[2]) Vgl. Lenschau, Iones; Paulys Realenzyklop. etc., Bd. IX, S. 1871ff.

[3]) Vgl. vor allem das Gleichnis von den Vögeln auf den asischen Gefilden bei Kolophon (Il. II 459ff.).

Digitized by Google

der neue Bearbeiter das Argonautenlied, das wahrscheinlich viel einfacher und kürzer gefaßt war als die späteren uns bekannten Versionen, noch zu überbieten suchte. Berichtete das Argonautenlied schon von einem feindlichen König Aietes und seinem Volk, so erdichtete er eine Schwester dieses Königs, Kirke, setzte sie als Zauberin auf eine märchenhafte Insel, gab aber dieser Insel denselben Namen, den er für das Reich des Aietes vorfand, nämlich Aiaia[1]). Auch in der Schilderung der Abenteuer bei den Seirenen und der Skylla und Charybdis scheint er sich an die Argonautensage angelehnt zu haben, um jedoch die Handlung noch spannender zu gestalten.

Die Erzählungen über Skylla und Charybdis machen aber wieder einen so selbständigen Eindruck und wirken trotz ihrer Übertreibungen zugleich so anschaulich, daß wir hier nicht reine Dichtung, sondern als Hintergrund den Bericht eines Seefahrers annehmen dürfen, der sich darin gefiel, die Gefahren des Schwarzen Meeres möglichst grausig darzustellen. Was Skylla und Charybdis betrifft, so hat am meisten für sich die Gleichsetzung mit den Kyaneen; es sind dies zwei für die Schiffahrt gefährliche Klippen an der nördlichen Einfahrt in den thrakischen Bosporus[2]). Auf denselben Seefahrer dürfen wir wohl auch eine andere, ebenso grausige Schilderung zurückführen, die von dem Abenteuer bei den Laistrygonen. Sie gibt uns zugleich ein so anschauliches Bild vom Hafen und seiner Umgebung, daß sie die geographische Forschung wiederholt beschäftigt hat. Es läßt sich nicht wegleugnen, daß eine derartige Beschreibung innerhalb der Küsten des Schwarzen Meeres nur auf eine Bucht paßt, nämlich, wie zuerst der baltische Gelehrte v. Baer[3]) erkannt hat, auf die Bucht der heutigen Stadt Balaklava an der Südküste der Krim. Dieser äußerst gesegnete Landstrich mit subtropischem Klima mußte griechische Seefahrer zu allererst anlocken. Nur die feindselige Haltung der seeräubernden Eingeborenen war daran schuld, daß sich dort die Griechen nicht wie an anderen, weniger günstigen Hafenplätzen festsetzen konnten[4]).

So scheint sich denn hinter den Erzählungen von den Laistrygonen und von Skylla und Charybdis eine wertvolle geographische Quelle zu verbergen, die von der Seefahrt eines Griechen nach der Südküste der Krim berichtet. Vermutlich stammt der Gewährsmann selber aus Kolophon, der Vaterstadt unseres Dichters; denn Kolophon war eine der ersten kleinasiatischen Seestädte, die schon in so früher Zeit Fahrten ins Schwarze Meer unternommen haben[5]).

Dieses neue Interesse für die Pontusfahrten, gefördert durch ein altes Argonautenlied, macht es um so verständlicher, daß der klein-

[1]) Vgl. Kranz, Hermes 50 (1915), besonders S. 103ff.

[2]) Vgl. Oberhummer, Bosporos; Paulys Realenzykl., Bd. III, S. 752; Ruge, Kyaneai, ebd., Bd. XI, S. 2236.

[3]) Reden und Aufsätze, 3 Bd., Petersburg 1873, S. 19ff. Die Erwähnung der Quelle Artakie im Laistrygonenland (X 106) hat viele Forscher verleitet, den Hafen mit dem von Artake und Kyzikos in der Propontis zu identifizieren. Aber ganz abgesehen davon, daß Artake auch für andere Örtlichkeiten vorkommt, ist die Gleichsetzung mit Kyzikos geographisch völlig unhaltbar. Daß die Angabe X 82ff. ein Hinweis auf die kurzen Nächte des Nordens sei, will mir nicht einleuchten.

[4]) Vgl. besonders Herod. IV 103.

[5]) Pausan. VII 3. Vgl. auch Maaß, Die Irrfahrten des Odysseus im Pontos. Progr. Gütersloh 1915, S. 8f.

Digitized by Google

asiatische Dichter auch den alten Seehelden Odysseus vom Westmeere aus das Schwarze Meer befahren läßt. Während er für den Hinweg die schwimmende Insel des Aiolos als verbindendes Stück einschob, begnügte er sich, an das Skylla-Abenteuer das Thrinakia-Abenteuer seiner Vorlage unmittelbar anzuschließen.

Dadurch versetzt er aber unbewußt Thrinakia wie auch das Phäakenland aus dem fernen Westen hinüber nach dem äußersten Norden oder Nordwesten von Griechenland, eine Maßnahme, die er sich als Dichter wohl erlauben durfte, die aber auf die geographischen Vorstellungen der Nachwelt nur verwirrend wirken konnte; sie ist offenbar die letzte Ursache von der späteren Verlegung des Phäakenlandes nach Korfu.

Auch durch einen anderen Verstoß gegen die Geographie hat derselbe Dichter die spätere Forschung irregeführt. Da durch die Pontusfahrt und den einjährigen Aufenthalt bei Kirke die Irrfahrt von zwei bis drei Monaten auf etwa zwei Jahre anwuchs, wurde es möglich, daß der Dichter an das alte Schlußstück ein neues anfügte, das das Motiv von dem unerkannt heimkehrenden Gatten behandelt. Hierfür brauchte er nicht nur neue Personen, wie die Gattin Penelope, den Sauhirten Eumaios und die Dienerin Eurykleia, welche in dieser älteren Fassung die Wiedererkennung herbeiführte, sondern es gehörten auch dazu Angaben über die Heimat, vor allem aber ihr Name. Als einzige authentische Quelle konnte der Verfasser den Achäerkatalog der Urilias benutzen (Il. II 631 ff.); so sehen wir, daß er hieraus schon die Zwölfzahl der Schiffe übernommen hat; es ist daher nicht verwunderlich, daß er dann als Heimat Ithaka einsetzt, da dieser Name unter den Inseln des Odysseus gerade an erster Stelle aufgeführt wird. Aber der Achäerkatalog hat sicherlich nicht damit ausdrücken wollen, daß Ithaka wirklich die Residenz des Odysseus sei. Wenn dagegen unser Dichter diese Auffassung hatte, so ist dies nach Lage der Dinge wohl verständlich. Wir aber dürfen daraus den wichtigen Schluß ziehen, daß alles, was der Dichter von Ithaka erzählt, nur in seiner Phantasie existiert hat; als historische und geographische Quelle sind diese Angaben unbrauchbar. Damit löst sich die viel erörterte Leukas-Ithaka-Frage[1]) in einfachster Weise auf: alle Versuche, mit Hilfe der Odyssee die Frage zu lösen, sind zwecklos. Entscheidend ist in diesem Falle einzig und allein das archäologische Ergebnis Dörpfelds, wonach nicht das unbedeutende Ithaka, sondern das sehr günstig gelegene Leukas, das Neriton des Achäerkatalogs, in mykenischer Zeit einen Herrensitz hatte; hier also hatte Odysseus offenbar seine Heimat.

f) Die Irrfahrt nach der dritten Fassung. Als um 700 die Kolophonier die ihnen nördlich benachbarte Stadt Smyrna eroberten und besetzten, fand das erweiterte Irrfahrtenlied auch hier Eingang. So kam es in die Hände eines dritten Dichters, höchstwahrscheinlich des wirklichen Homer, von dem U. v. Wilamowitz-Moellendorff sicherlich mit Recht sagt, Homer stamme aus Smyrna, habe aber auf der benachbarten Insel Chios gedichtet. Denn es ist merk-

[1]) Vollständige Literatur bei Bürchner, Leukas, Paulys Realenzyklop., Bd. XII, S. 2213 ff. Vgl. auch Dörpfeld-Rüter, a. a. O., I, S. 206 ff.

Digitized by Google

würdig, daß das Abenteuer bei den Kikonen an der nordägäischen Küste, das dem Troerkatalog zufolge anscheinend erst jetzt eingeschoben ist, nur von einem Verfasser herrühren kann, der mit den Verhältnissen auf Chios vertraut war. Um dieselbe Zeit nämlich, in der Homer dichtete, gründeten die Chier an der Küste des alten Kikonenlandes in weinreicher Gegend die Stadt Maroneia; genau so, nämlich Maron, hieß der kikonische Priester, der dem Odysseus den Wein schenkte, mit dem dieser später den Kyklopen berauschte (IX 196 ff.). Dies war für Homer zugleich der Anlaß zu dem Motiv von dem Zorne Poseidons, das zu neuen Erweiterungen der Odyssee führte und der Handlung eine ganz andere Richtung gab; daher die Einschiebung der Unterweltszene, in der dem Gottesfrevler der Schatten des Teiresias seine Zukunft weissagte, daher auch die Einschiebung der Kalypsoszene, durch die Odysseus noch sieben Jahre länger von seiner Heimat verbannt blieb. Erst Homer ist es also gewesen, der die Irrfahrt auf zehn Jahre ausgedehnt hat, woraus sich für die Heimkehr noch ein weiteres Motiv, das der Freier, ergab.

Es bedarf nunmehr keiner weiteren Erörterung, daß nicht nur der Eingang zur Unterwelt, sondern auch Ogygia, die Insel der Kalypso, ins Reich der Phantasie gehört. Nur hat sie Homer in das geographische Bild seiner Zeit eingeordnet: die Unterwelt an den Okeanos bei den südrussischen Kimmeriern, Ogygia westlich von den Phäaken, die er gleich seinem Vorgänger nördlich von Griechenland angenommen haben muß. Wenn er die Insel der Kalypso entgegen dieser nördlichen Lage in südländischer Pracht schildert, so ist wohl dies ein Beweis dafür, daß er hierfür seine nächste Umgebung, vielleicht eine der kleinen Inseln bei Chios, zum Vorbild genommen hat[1]). Wenn Homer trotz alledem über fremde Länder und Völker ein ebenso umfassendes wie klares Bild zu geben vermag — dies ergibt sich auch aus seinem Troerkatalog —, so hat er dies, wie wir sehen werden, nur einer Erdkarte zu verdanken, die er für seine Geographie zugrunde legte.

### 4. Ergebnisse für die Geschichte der Geographie.

Wir glauben nachgewiesen zu haben, daß uns die homerischen Epen, wenn wir in ihnen ältere und jüngere Schichten zu unterscheiden wissen, klare Einblicke in die geographischen Kenntnisse der frühgriechischen Zeit gewähren.

Durch die ältesten Fassungen der Ilias und der Odyssee erfahren wir, daß die Griechen des spätmykenischen Zeitalters nicht bloß die Länder der Ägäis kannten, sondern auch von einer weiten Ausdehnung der Oikumene nach Westen gewisse Kunde hatten. Sonst würde der Dichter den Sonnengott nicht hoch über die fernab gelegene Insel Thrinakia hinaufgeführt (Od. XII 374 ff.) und auch nicht dem Phäakenkönig die Worte in den Mund gelegt haben, er wisse nicht, ob der Fremdling vom Morgen oder vom Abend gekommen sei. Aus Od. XII 380 ff. scheint hervorzugehen, daß man sich schon damals die

[1]) Dem Sinne nach ebenso lautet der obige Bericht über meinen Vortrag. Es spricht daher nicht für ein sorgfältiges Nachlesen, wenn dann Hennig (a. a. O., S. 67) behauptet, ich hätte Ogygia mit einer der Inseln bei Chios gleichgesetzt; er hätte es sich also ersparen können, mir hier einen Fehler nachzuweisen.

Digitized by Google

Erdoberfläche als Scheibe und den Himmel als Halbkugel vorstellte, den die Sonne tagsüber durchläuft, während sie des Nachts den Weg um die Unterwelt nimmt.

Nach dem Zusammenbruch der mykenischen Kultur ging den Griechen diese Ahnung von einer weiten westlichen Ausdehnung der Erde wieder verloren. Die Einschränkung des Erdkreises auf Griechenland und die Ägäis lernen wir in der Fassung des Sängers von Kolophon kennen. Er bringt die Phäaken aus dem fernen Westen herüber nach dem äußersten Norden oder Nordwesten des griechischen Festlandes. Neue Kenntnisse verrät er aber über das Schwarze Meer, das er durch ein vermeintliches Meer nördlich von Griechenland mit dem Westmeer in Verbindung bringt. Als äußerstes Nordvolk kennt er die Laistrygonen auf der Halbinsel Krim. Wie er sich die Begrenzung des Erdkreises mit dem Himmelsgewölbe vorgestellt hat, läßt sich nicht ermitteln. Den Ozeanstrom erwähnt er jedenfalls ebensowenig wie der älteste Dichter.

Das erste klare Erdbild tritt uns in der Fassung Homers (kurz vor 700 v. Chr.) entgegen. Überall liest man zwischen seinen Zeilen, daß seinen Zudichtungen in der Ilias und der Odyssee eine Erdkarte seines Zeitalters zugrunde liegt. In beiden Epen setzt er in den äußersten Osten die Aithiopen, die ihre verbrannte Hautfarbe dadurch haben sollen, daß sie unmittelbar am Sonnenaufgang wohnen. Direkt an die Aufgangsstelle der Sonne, dort, wo die Tanzplätze der Morgenröte sind, verlegt er die Insel Aiaia, den Wohnsitz der Kirke (Od. XII 1 ff.). Als äußerstes Nordvolk kennt er die Kimmerier Südrußlands[1]), und zwar bringt er sie unmittelbar an den Ozeanstrom gegenüber dem vermeintlichen Eingang in die Unterwelt. Viel Kopfzerbrechen hat bisher sein Zusatz gemacht, die Kimmerier könnten niemals die Sonne sehen und lebten daher dauernd in Finsternis (Od. XI 13 ff.). Man hat an die Winternächte des hohen Nordens gedacht; aber von Südrußland, dem alten Kimmerierland, bis zu den Nordpolarregionen ist es noch ein weiter Schritt. Läge wirklich eine Kunde vom hohen Norden vor, dann hätte man eher von den hellen Nächten etwas gehört. Dazu kommt, daß eine Gegend mit dauernder Finsternis, wie sie in der Odyssee dem Kimmerierlande zugeschrieben wird, nirgends auf der Erde existiert. Wir müssen also dem Rätsel auf andere Weise beizukommen suchen. Nun wissen wir, daß dieses homerische Erdbild mit dem Ozean als Ringfluß seinen Vorläufer hat in der babylonischen Erdkarte. Eine solche ist uns z. B. in einer in Stein gehauenen Darstellung aus dem 10. bis 9. Jahrhundert erhalten[2]). Merkwürdigerweise bringt sie uns nicht bloß den Ringfluß, sondern auch, genau wie bei Homer, im äußersten Norden die vielsagende Bemerkung: Hier sieht man die Sonne nicht. Wie ist das zu erklären? Beachten wir, daß sich die babylonischen Astronomen die Erde nicht als flache Scheibe, sondern, wie es bei Diodor II 31,7 heißt, als ein umgestülptes Boot, also gewölbt, vorstellten, dann kann man sich leicht an einer Zeichnung klarmachen, daß

[1]) Dafür wird Homer die Laistrygonen, die bei seinem Vorgänger vermutlich das Nordvolk waren, im Nordwesten angenommen haben.

[2]) Vgl. Br. Meißner, Babylonien und Assyrien, 2. Bd., Heidelberg 1925, S. 110. 378 f.

Digitized by Google

hiernach der äußerste Norden niemals von der Sonne bestrahlt wird, weil diese mittags immer noch südlich von Babylon bleibt. Es ist mithin kein Zweifel, daß nur auf Grund dieser Konstruktion die Babylonier zu der Anschauung kamen, der äußerste Norden der Erde läge in dauernder Finsternis, eine Vorstellung, die wir nun auch auf die homerische Karte übertragen sehen; daß sich Homer die Erde tatsächlich gewölbt und darum den Ozeanstrom tiefer liegend gedacht hat, wird bestätigt durch das Beiwort zu Ozean βαθύῤῥοος, d. h. der tiefströmende[1]). Mit seinem letzten Vorgänger teilt Homer den Irrtum, daß das Westmeer und das Schwarze Meer nördlich von Griechenland miteinander verbunden seien, und daß hier an der vermeintlichen Nordküste die Phäaken wohnten. Eine Nachtfahrt von ihnen entfernt[2]) setzt er die von ihm erfundene Insel der Kalypso an; in diesem Zusammen-

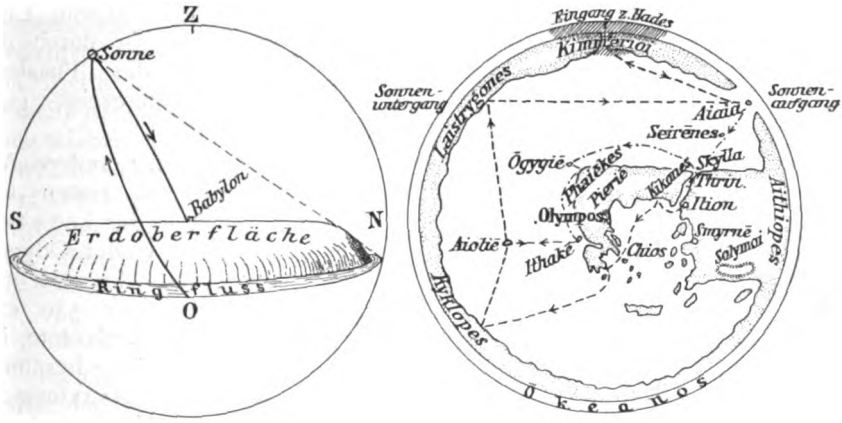



**Abb. 15. Das babylonische Weltbild und die davon abhängige Erdkarte Homers (vor 700 v. Chr.).**
(Ein Wiederherstellungsversuch.)

hang wird es verständlich, warum es von Hermes heißt, daß er vom Olymp herab nordwärts nach Pierien und von dort über das Meer zum Eiland der Kalypso geflogen sei. Bei einem Versuch, nach allen diesen Angaben, die von Homer benutzte Erdkarte zu rekonstruieren (s. Abb. 15), kommt merkwürdigerweise gerade der Olymp in die Mitte zu liegen, was ja auch den religiösen Anschauungen dieses Dichters entspricht.

Größer ist der Gesichtskreis, der sich in den Erweiterungen der athenischen Rhapsoden offenbart (um 560 v. Chr.). Diese Bearbeiter wissen bereits, daß Mittelmeer und Schwarzes Meer gesonderte Becken sind; sie kennen außer Ägypten das Land der Sidonier (Phöniker), der Libyer und Erember (Araber?); im äußersten Westen erwähnen sie die Inseln der Seligen. Alles in allem erinnern ihre geographischen Vorstellungen an die Karte des Hesiod, die von der homerischen Karte den Ozean als Ringfluß übernommen hat, sonst aber

[1]) Daher konnte auch Poseidon, solange er bei den Aithiopen am Ozean weilte, von der Heimfahrt des Odysseus nichts bemerken.

[2]) Daß ursprünglich nicht 18 Tage und Nächte, sondern nur eine Nacht für die Floßfahrt angegeben ist, hat Dörpfeld (a. a. O., Bd. I, S. 53ff.) bemerkt.



Digitized by Google

wesentliche Abweichungen zeigt: den Mittelpunkt bildet hier nicht der Olymp, sondern wahrscheinlich das Heiligtum von Delphi, die Erdoberfläche erscheint nicht mehr gewölbt, sondern wie eine flache Scheibe, durch deren nördlichen Teil sich in W-O-Richtung ein hohes Gebirge, die sogenannten Rhipäen, hinzieht. Nach dieser Karte scheidet das Schwarze Meer als Schauplatz für die Irrfahrten des Odysseus gänzlich aus, nur das Mittelmeer kommt von nun an in Frage. Wir wissen freilich nicht, an welche Örtlichkeiten man jetzt im einzelnen anknüpft; sicher ist nur, daß man das Land der Phäaken, das man mit einer Beschreibung des untergegangenen Kulturreiches Atlantis (Scheria) in Verbindung brachte, im fernsten Westen gegenüber den Kyklopen suchte; denn eine solche Lage wird uns ja durch die Tochter des Phäakenkönigs angezeigt (vgl. Abb. 16)[1]).

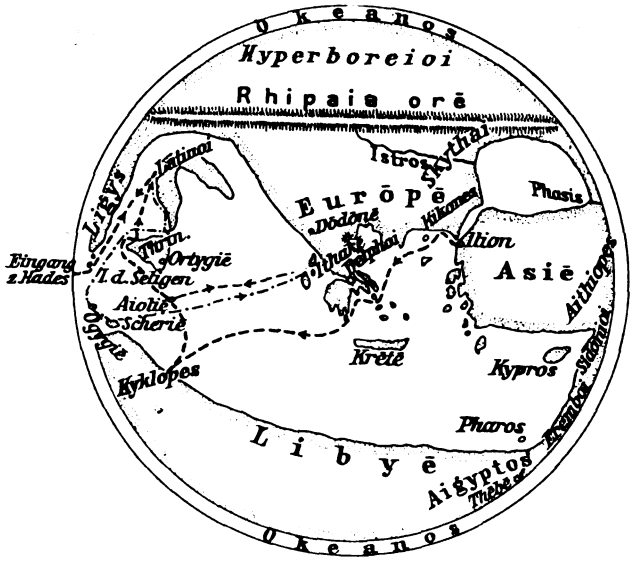



Abb. 16. **Die Erdkarte Hesiods (nach 700 v. Chr.) mit Ergänzungen durch athenische Rhapsoden.** (Ein Wiederherstellungsversuch.)

Wieder andere Anschauungen treten uns endlich in der letzten Fassung der Odyssee entgegen. Da sie erst um das Jahr 530 entstanden ist, konnte ihr bereits die berühmte Karte des Anaximander bekannt sein, zumal dessen Vaterstadt Milet damals mit ihrer Mutterstadt Athen in engen Beziehungen stand. Jedenfalls lassen sich einige Angaben der Odyssee, die der Erklärung bisher die größten Schwierigkeiten gemacht haben, am besten mit Hilfe der Anaximander-Karte erläutern (Abb. 13). Diese erst bestätigt den Vers I 23 f., daß die Aithiopen nicht nur im Osten, sondern auch im Westen der Erde wohnen sollen; diese erst bringt, wie es scheint, zum erstenmal das nordafrikanische Volk der Lotophagen. Vor allem erklärt sie die bisher so rätselhafte Angabe I 52 ff., daß die Göttin Kalypso eine Tochter des Atlas sei, der die dunklen Tiefen des Meeres kenne und selbst die Säulen stütze, welche die Erde vom Himmel

[1]) Damit soll aber nicht behauptet werden, daß Atlantis und das Phäakenland wirklich dasselbe sind, oder daß Atlantis am Atlantischen Ozean zu suchen ist. Die Argumente, die man hierfür angeführt hat, sind nicht stichhaltig genug; am wenigsten überzeugt Hennigs Hinweis auf die in Od. V 451 ff. angedeuteten Gezeiten; denn solche sind von den Alten schon im Mittelmeer an einigen Stellen beobachtet worden (vgl. die Zusammenstellung bei F. A. Ukert, Geographie der Griechen und Römer, II 1, Weimar 1821, S. 76 ff.). Dagegen ist es Hennigs Verdienst, in der Phäakenbeschreibung zum erstenmal Anklänge an Atlantis erkannt zu haben. Weitere Erörterungen über diese Frage behalte ich mir für später vor.

Digitized by Google

trennen. Wenn wir in dem Atlas das Gebirge Marokkos erblicken würden, dann würden wir mit der Angabe nichts anfangen können. Nun hat aber Paul Borchardt[1]) nachgewiesen, daß die Alten unter dem Atlas ursprünglich etwas ganz anderes, nämlich das Hoggar-Massiv in der westlichen Sahara, verstanden. Danach haben wir den Atlas viel mehr östlich zu setzen, so daß er sehr wohl als die Stütze zwischen Himmelsgewölbe und Erde aufgefaßt werden konnte. Und wenn man ihn mit dem Dichter personifiziert, dann mußte er, um die Last des Himmelsgewölbes auf seinen Schultern tragen zu können, nach Norden hin eine gebückte Haltung einnehmen; daher sicherlich der Satz, er kenne die Tiefen des Meeres. Und wenn es dann ferner heißt, die Insel seiner Tochter Kalypso sei der Nabel des Meeres, so ist es sicherlich kein Zufall, daß sie auf der Anaximander-Karte genau mit der entlegenen Insel Malta zusammenfällt. Dies bestätigen uns zwei andere Gesichtspunkte. Zunächst besitzen wir ein merkwürdiges Fragment, das Milet als die Insel der Kalypso bezeichnet[2]); wie schon Bürchner[3]) erkannt hat, kann die Form *Μελίτη* hier nur für *Μίλητος*, d. h. Malta, verschrieben sein. Sodann bringen uns nach Malta die achtzehn Tagereisen, die sicherlich erst der letzte Bearbeiter an Stelle der einen Nachtfahrt von Ogygia bis zum Phäakenlande eingesetzt hat; natürlich vorausgesetzt, daß die Stadt der Phäaken auf der Insel Korfu angenommen wird, eine Ansicht, die sich im Altertum bald überall Geltung verschaffte.

### 3. Ergebnisse für die historische Geographie.

Welche Bedeutung Homer zugleich für die historische Geographie besitzt, haben wir an verschiedenen Beispielen gesehen, in denen er an wahre Begebenheiten anknüpft. Wir beschränken uns hier auf die wesentlichsten Ergebnisse. Jetzt besteht die Möglichkeit, nach dem Achäerkatalog ein geographisches Bild vom spätmykenischen Griechenland zu entwerfen; die Schwierigkeit besteht nur darin, daß wir nicht ohne weiteres die Zutaten und Änderungen des athenischen Bearbeiters herauslesen können. In die Gegenden westlich von Griechenland führt uns die älteste Fassung der Odyssee. Wenn sie uns schon zeigt, daß in spätmykenischer Zeit so einsame und öde Inseln wie Lampedusa und Linosa bewohnt waren, so ist dies ein wertvoller Fingerzeig dafür, daß damals der Seeverkehr durch das Mittelmeer in hoher Blüte stand. Bisher wußten wir nur, daß hieran im Osten die Kreter, Tyrrhener und Ägypter, im Westen die südspanischen Tartessier beteiligt waren. Durch die Odyssee lernen wir als Hauptvermittler die Phäaken in Nordost-Tunis kennen, die damals vielleicht eine ähnliche Rolle gespielt haben wie später die Karthager.

Noch klarer wird uns dieses Verhältnis, wenn wir eine alte Tradition der Libyer heranziehen, die uns, sagenhaft umgestaltet, durch die

[1]) Die großen Ost-West-Karawanenstraßen durch die Libysche Wüste, Petermanns Mitt. 1924, S. 221. Hennig, dem diese wichtige Arbeit entgangen ist, hält an dem alten Irrtum über den Atlas fest und macht diesen sogar zum Okeaniden, obgleich in der Odyssee, auf die er sich beruft, davon nirgends die Rede ist.

[2]) Stephanos Byz. s. *Μίλητος*.

[3]) Artikel *Καλυψοῦς νῆσος*, Paulys Realenzykl. usw., Bd. X, Sp. 1799.



Digitized by Google

Griechen und Römer überliefert ist, nämlich die Sage von dem libyschen Könige Antaios, dessen Name mit Kyrene, dem Triton-See und den Gegenden bis nach Marokko verbunden ist, und den schließlich Herakles im Ringkampf überwunden haben soll. Besonders bemerkenswert ist, daß der byzantinische Schriftsteller Prokop diesen Schauplatz nach einer nordafrikanischen Stadt verlegt, die er wegen ihrer geringen Bedeutung sonst nirgends erwähnt; es ist dies die Stadt Clypea — d. h., dieselbe, welche wir als die Hauptstadt der libyschen Phaäken erkannt haben[1]). Diese überraschende Übereinstimmung zwischen Odyssee und altlibyscher Tradition bestärkt uns in dem Vertrauen, daß der von uns verfolgte Weg zu sicheren Ergebnissen führt.

---

## KLEINE MITTEILUNGEN.

**Orts- und geographische Namen auf den amtlischen deutschen Kartenwerken mit besonderer Betrachtung der Auslandsnamen.** Die Schreibweise der Ortsnamen wird im Hoheitsgebiet des Deutschen Reiches nach den Veröffentlichungen der Statistischen Landesämter durchgeführt. Die Landesaufnahmen sind an die dort geübte amtliche Schreibweise der Namen gebunden und vermögen von sich aus den Verbesserungsvorschlägen für die Ortsnamenschreibweise, die von vielen Seiten an sie gelangen, nicht stattzugeben.

Anders ist es mit den rein geographischen Bezeichnungen, den Berg- und Talnamen, den See- und Flußbezeichnungen, den Wald- und Flurnamen. Hier sammelt der Topograph das Urmaterial. Er untersucht an Ort und Stelle die lokalen Bezeichnungen, sieht Kataster- und Forstkarte ein, befragt den ortsansässigen Lehrer, Bürgermeister, Förster usw. und entschließt sich dann zu einer Schreibweise. Diese Ergebnisse erfahren am Sitz der Behörde noch eine Überprüfung, um namentlich die niederdeutschen Formen für Gattungsnamen, wie Beke, Beck für Bach, — Fleet, Flieth für Fließ, — Brock, Broich für Bruch usw. in den Siedlungsbezirken der deutschen Stämme einheitlich zu schreiben. Wenn dabei nicht immer das Richtige getroffen wird, so ist dies erklärlich, weil dem Aufnehmer am Arbeitsgebiet nicht immer sprach- und geschichtskundige Männer unterstützend zur Seite stehen.

Bei den geographischen Namen ist die Landesaufnahme in der Lage, den Untersuchungen und Veröffentlichungen auf dem Gebiete der Landeskunde nachzugehen und wird den Anregungen und Beiträgen der wissenschaftlichen Sprachkundigen und Forscher gern folgen. Nur setzt auch hier sehr oft ein Widerstreit der Meinungen ein, so daß es als notwendig empfunden wird, daß eine kritisch sichtende Stelle mit entscheidender Befugnis, vielleicht als wissenschaftliche Kommission, fürs Reich ins Leben gerufen wird.

Daß Anfänge zur Bildung einer solchen Kommission schon vorhanden waren, sehen wir in der Veröffentlichung von Alfred Kirchhoff[2]).

[1]) Procop, De bello Vandalico, II 10, 23—25.

[2]) Beiträge zur Namenverbesserung von Karten des Deutschen Reichs, Leipzig 1892.

Digitized by Google

Wir hören dort, daß der deutsche Geographentag 1889 zu Berlin eine Zentralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland einsetzte, die es als ihre Pflicht betrachtete, die erforderlichen Unterlagen zur grundsätzlichen Namenverbesserung beizubringen.

Die Frage der Behandlung der Namen in den abgetretenen Provinzen und in den deutschen Sprach- und Kulturgebieten des Auslandes hat nach dem verlorenen Kriege eine besondere Bedeutung gewonnen. Wir sehen in der oben angeführten Veröffentlichung Kirchhoffs im Abschnitt „Vorschläge zur Verdeutschung der Ortsnamen Deutsch-Lothringens" von H. Witte, Straßburg, wie maßvoll und vorsichtig die deutsche Regierung bei der Umbenennung der Ortsnamen in den zurückgewonnenen Landesteilen verfuhr, selbst in denen mit uralter deutscher Siedelung und Kultur. Die Schonung des historisch Gewordenen liegt uns im Blute. Eine Verdeutschung von Ortsnamen einer Gegend, die niemals dem deutschen Sprachgebiet angehört hat, ist etwas Gewaltsames, den historischen Sinn Verletzendes und kein Erfolg der nationalen Sache.

Wie aber sieht es jetzt rings um uns herum aus? Wie verfahren unsere Nachbarn nach den letzten weltpolitischen Ereignissen mit den Ortsnamen deutscher Lande und reindeutscher Siedlungen? Die durch Machtspruch unserer Kriegsgegner entstandenen neuen slawischen Staaten an der Ost- und Südostgrenze des Reichs, allen voran Polen, entfalten eine fieberhafte Tätigkeit, die vorhandenen und bisher gebräuchlichen Orts- und geographischen Namen durch Verordnung verschwinden zu lassen und durch neue, der amtlichen Sprache entsprechende zu ersetzen. Dieses summarische Verfahren, das ohne Rücksicht auf alten deutschen Kulturbesitz und Sprachgebrauch durchgeführt wurde, kann nur als gewaltsames Umformen der Namen bezeichnet werden; die Karte soll den Eindruck erwecken, als ob dort ein geschlossenes Volksganzes vorhanden wäre. Wenn sich dabei ergeben hat, daß die neuen polnischen Namen eine durchschnittliche Änderung, die namentlich in der Umformung der Endungen besteht, von 55 v. H. der Gesamtnamen auf unseren alten Karten ausmacht und der Rest dem polnischen Sprachgebrauch entspricht, so beweist das nur, wie schonend Deutschland während einer jahrhundertelang andauernden Kulturperiode in dem östlichen Neuland vorging und Achtung vor dem Historischen und vor dem Sprachgebrauch der Mehrheit der Ortsbewohner zeigte. So wie die slawischen Staaten verfahren, so arbeitet Italien in Südtirol[1]), so macht es Frankreich in Elsaß-Lothringen und Dänemark in Schleswig. Die Karte, die nur einem politischen Diktat Ausdruck verleiht, weicht von strenger, wissenschaftlicher Wahrheit ab und gibt ein falsches Bild des vorhandenen Volkskörpers. Bei diesem Ansturm von allen Seiten auf deutsches Land und deutsche Sprache muß die deutsche Karte im weitesten Sinne Sammelplatz der deutschen Namen werden und kann in ihrer Art das Deutschtum stützend und erhaltend wirken. Sie muß die deutschen Namen in verlorenen Provinzen, in Randgebieten (Sudetendeutsche), in allen abgesprengten Teilen deutscher Siedelung (Siebenbürgen) in erster Linie festhalten

[1]) W. Hartnack, Italien, Petermanns Mitt., 1925, S. 209.

Digitized by Google

und neben der amtlichen, fremden Schreibweise bevorzugt behandeln. Wie weit verloren gegangener deutscher Sprachboden in der Karte wieder belebt werden kann (S. W. Lothringen), ist Sache der wissenschaftlichen Forschung.

In erster Linie wird den Landesaufnahmen diese Aufgabe zufallen, sie werden damit zum Träger dieses nationalen Gedankens. Sie müssen in den Karten der abgetretenen Gebiete hinsichtlich der Namengebung den Zustand von 1918 aufrechterhalten und können nur, besonderen Zwecken Rechnung tragend, zu Sonderausgaben mit zweisprachiger Beschriftung schreiten. Darüber hinaus wird das Reichsamt für Landesaufnahme die Stelle sein, wo alle Vorschläge und Untersuchungen zur Ortsnamenerhaltung der deutschen Minderheiten im Auslande ihre Sammlung finden, und wo mit Hilfe der vorgeschlagenen Kommission die Endergebnisse ihren Niederschlag in den großen amtlichen Übersichtskartenwerken finden werden.

Im Zusammenhang mit diesen Ausführungen wäre noch die Frage zu erörtern, wie auf den deutschen Karten die Orts- und geographischen Namen des Auslandes zu behandeln sind, wenn es sich um fremde Kultur und Siedlung handelt. Im allgemeinen wird man mit den Mitteln der deutschen Orthographie versuchen, sich der Schreibweise der herrschenden Nation anzupassen, und wird den in den deutschen Sprachgebrauch übergegangenen, im geographischen Unterricht gebräuchlichen Bezeichnungen besondere Achtung und Geltung verschaffen müssen. So werden wir schreiben: Schweden für Sverige, Warschau statt Warczawa, Genfer See für Lac Léman. Bei der Durchführung der Kleinarbeit können wir nur mit Hilfe eines Systems vorwärtskommen. Betrachten wir die Übersichtskarten des Auslandes, so finden wir außer bei Rußland, welches streng phonetisch verfährt, keine Scheu vor Übersetzung, Forêt-noir für Schwarzwald, Czernawoda für Schwarzwasser. Wir wären erstaunt, wenn man in unseren Karten statt Mont Blanc — Weißer Berg oder Neues Land für Novaja Semlja finden würden.

Auf den deutschen Übersichtskarten 1 : 300000 und 1 : 800000, die im Reichsamt für Landesaufnahme bearbeitet werden, ist die Methode vorherrschend, die Schreibweise im Hoheitsgebiet der Nachbarn unverändert zu übernehmen und in russischen Gebieten streng phonetisch zu verfahren. Doch wurde im Verlauf der Arbeitsperioden dieses System zugunsten der gebräuchlichen deutschen Formen durchbrochen, und wir finden so Sjaeland mit Kopenhagen, neben Zuider Zee — Süd Holland und bei Antwerpen l'Escaut, statt des deutschen Namens Schelde. Dergleichen begegnet uns auch auf allen Karten, auch auf den neuesten, wie Stielers Handatlas.

So schwierig es auch erscheinen mag, hier Ordnung in die Dinge zu bringen — ohne Hilfe des Philologen wird es zufriedenstellend nicht geschehen können —, soll doch versucht werden, für die Behandlung der ausländischen topo- und geographischen Namengruppen in der deutschen amtlichen Karte zu einigen Richtlinien zu kommen und die Ausnahmen zu umgrenzen.

1. Für die Wiedergabe aller Namen in verlorenen Provinzen und in deutschen Sprachgebieten des Auslandes sind Grundsätze bereits

Digitized by Google

aufgestellt. Es ergibt sich nur hin und wieder die Anwendung der doppelten Beschriftung, die von Fall zu Fall geprüft werden muß und von der Gebräuchlichkeit der Namen abhängt, z. B. Namen (Namur), Nanzig (Nancy) aber Bozen, Thorn.

2. Die große Gruppe der geographischen Namen, die Gemeingut jedes Gebildeten sind und die im erdkundlichen Unterricht gelehrt werden, sind der deutschen Unterrichtssprache entsprechend wiederzugeben, in einzelnen Fällen zweisprachig. Hierher gehören die Eigennamen der Länder, Landschaften und größeren Siedlungen, der Meeresteile, der Inseln und Halbinseln, der Seen und Flüsse, der Gebirgszüge, der großen Täler und Ebenen, z. B. Dänemark, Hennegau, Mailand, Großer Belt, Jütland (nicht Jylland), Peipus-See (Tschudskoje Osero), Waldai-Höhen, Etschtal, Poebene. Für die Flüsse wäre zu bemerken, daß für alle Teile des deutschen Stromgebietes, die im Auslande liegen, der deutsche Name vorherrschend einzusetzen wäre, also Rhein (de Rijn), Weichsel (Wisla), Elbe (Labe), Memel (Njemen). Auch die allgemein in der Geographie gebräuchlichen zusammenfassenden Bezeichnungen für die Erdoberfläche, die mit örtlicher Namengebung nichts zu tun haben, wie z. B. Pariser Becken, Finnische Seenplatte, Arkona-Becken, Pontische Steppe, sind entsprechend zu behandeln.

3. Die geographischen Grundworte, die einen Gattungsbegriff darstellen, spielen für die kartographische Kleinarbeit der Beschriftung eine wichtige Rolle. Man wird unterscheiden müssen zwischen solchen, die mit dem Bestimmungsort zu einem Eigennamen (bei Siedlungen) verschmolzen sind und nicht verändert werden können, und solchen, die trotz Bestimmungswort unbedenklich selbst mit diesem umzuformen sind. Stehen sie allein, meist neben einem topographischen Zeichen, so sind für direkte Übersetzung überhaupt keine Schwierigkeiten vorhanden. Auf diesem Gebiet sind es hauptsächlich die Spracheigentümlichkeiten der uns umgebenden großen Völkergruppen der Slawen und Romanen, die zur Ausnahme zwingen, während bei unseren nördlichen Nachbarn, den Angehörigen der germanischen Sprachengruppe, das Umformen der Grundworte auf keine Schwierigkeiten stößt.

a) Meer und Küsten. Das Meer ist frei, die deutschen Bezeichnungen Bucht (Bugt), Busen, Sund, Bodden, Straße, Föhrde, Flach (Flack), Hafen sind überall anwendbar. Ebenso die deutschen Grundnamen für Küstenformen, wie Nase (Näs), Holm, Riff (Rev), Strand, Sand (Zand) usw. Selbst Eigennamen wie Röd Zand — Texel Wad sind hochdeutsch umzuformen in Roter Sand und Texeler Watt. Bei Inselnamen ist das Grundwort meist entbehrlich. In den nordischen Ländern jedoch mit „ö" als Bestandteil des Eigennamens gekennzeichnet, z. B. Dagö, Fanö, muß es in dieser Form erhalten bleiben.

b) Seen und Flüsse. Die Grundform „See" wird überall im weitesten Umfange anwendbar sein auch für romanische und slawische Formen. Bei Strömen und Flüssen ist das Grundwort meist entbehrlich. Bei kleinen Gewässern dagegen ist die teilweise Übersetzung der Wortkonstruktion nicht zu empfehlen, z. B. Ruisseau de Grenoble (Grenobler Bach). Mündung, Delta, Quelle, Furt, Fähre usf. ist nur in deutscher Form empfehlenswert.

Digitized by Google

c) Bodenformen. Die Bezeichnungen Gebirge, Berg, Horn, Fels, Gletscher, Tal, Mulde, Sattel, Paß usw. werden besser nur im Umfang des deutschen Sprachgebietes mit Einschluß der nordischen Länder angewendet. Mont Blanc und Lysa Gora zu übersetzen mit Weißer und Kahler Berg wäre ungewöhnlich und wird auch nicht im deutschen geographischen Unterricht geübt.

d) Bodenbewachsung. Mit Wald und Busch, mit Wiese, Feld, Heide und Sumpf verhält es sich wie mit den Namen der Bodenformen. Die Anwendung der deutschen Namen für Las, Bagno, Forêt, Marais usw. zerstören zu sehr die Konstruktion des Gesamtnamens.

e) Wohnplätze. Die Eigennamen werden grundsätzlich von Übersetzungen nicht berührt, auch nicht die zahlreich auftretenden Beiworte, die Adjektive und Adverbien wie petit, grand, ny, gammel, dorny, maly, trotzdem es von unseren Nachbarn ganz rücksichtslos geübt wird. Die Grundworte für große Siedlungen, wie Stadt, Dorf, Weiler, treten im Eigennamen selten auf und bleiben frei von Umformung oder Übersetzung. Bei Einzelsiedlungen ist es anders, sobald die Gattung nur erläutert wird, hier ist der deutsche Name Gut, Schloß, Hof, Fabrik, Ziegelei ganz unbedenklich anzuwenden, dagegen nicht, wenn diese Grundform zum Eigennamen gehört, wie: Nygaard (Neues Gut), Castello bianco (Weißes Schloß) usf. Für die Einrichtungen der Verkehrswege werden grundsätzlich nur deutsche Bezeichnungen angewendet, wie Bahnhof, Flugplatz, Zollamt; auch für militärische Einrichtungen gilt dasselbe, z. B. Kaserne, Übungsplatz.

Die Aufstellung eines Systems hat, wenn eine gewisse Angleichung der Schreibweise fremder Namen an die deutsche Zunge und Orthographie erreicht werden soll, ihre Schwächen. Die Transkriptionsmethoden, wie sie auch immer gestaltet sind, bringen keine befriedigende Lösung.

Es wäre zu begrüßen, wenn zu all diesen Fragen, insbesondere soweit sie das Aufgabengebiet der Landesaufnahme betreffen, weitere Anregungen erfolgen und die gemachten Vorschläge eine Fortentwicklung und einen Ausbau erfahren würden. *O. Wand.*

**Geologische und morphologische Arbeiten in Turkestan im Jahre 1925.** In Fortsetzung der in dieser Zeitschrift 1925, S. 141, kurz beschriebenen russischen Arbeiten wurde im Sommer 1925 noch Weiteres geleistet. W. Weber hat die geologische Erschließung vom südlichen Teil des Kara-tau beendigt, wo hauptsächlich Neues in der Silurstratigraphie gewonnen war. Maschkowzew vollführte die geologische Aufnahme der Gegend im SO von Taschkent (Tschetkal-Angren), wo er interessante kolossale Reste von Erzbergwerken von sehr hohem Alter fand. Butow und Nikolajew beendigten die hydrogeologische Aufnahme des Serafschantales der weiteren Umgebung von Samarkand, und Nikschitsch dasselbe im mittleren Teile des Kopet-dag, im Bezirke von Aschabad. E. Iwanow führte die Erschließung der Gegenden zwischen Taschkent und Tchimkent weiter; hier in den Schluchten von Badam, Keles und Ugam gelang es ihm, die Stratigraphie des Karbon festzustellen (Visé- und Turnaistufen) und zugleich auch das Alter (bisher unbekannt) der mächtigen Porphyrit-

Digitized by Google

massen, welche die Karbonkalke durchsetzen; damit wurde die komplizierte Tektonik dieser Region klargestellt, indem sich die von W. Weber vermuteten und von D. Muschketow längst bestrittenen, anormalen Streichungskreuzungen zweier verschiedener Faltungssysteme viel einfacher als lokale Krümmungen in der Nähe von Intrusionen erwiesen. Im oberen Tal des Ugam in einem kleinen Flecken kohlenführender Sandsteine, welcher zwischen paläozoischen Massiven von 2000 und mehr Metern eingeklemmt ist, wurden jurassische Pflanzenreste gefunden; solche isolierte Teile der kontinentalen Angaraschichten, mitten im alten Gebirge und auf einer Höhe von 1000 m, illustrieren gut die großen jungen epirogenetischen Hebungen (Aufwölbung im Ganzen samt Zerstückelung und Horstbildung), welche nach Machatschek und D. Muschketow für dieses Gebiet charakteristisch sind. In den roten Sandsteinen der kontinentalen unteren Kreide wurden zum zweiten Male (an anderen Stellen) Pelecypoden und Gastropoden gefunden; in dem von Iwanow entdeckten cenomanen »Dinosaurier-Horizonte« wurden weitere sehr wichtige Funde gemacht: nach den Bestimmungen von A. Rjabinin wurden hier — Ornithonimidae, Celuridae, Megalosaurus, Teile von Trachodon, Ornithopotidae, Ceratopsidae sowie Reste von großen, bis 2 m langen Schildkröten und Krokodilzähne festgestellt. Auf Grund aller dieser Funde, sowie einer Menge von versteinerten Nadelbäumen, kann man sich eine gute Vorstellung von Klima und Landschaft zur Cenomanzeit machen. W. Muchin hat ähnliche sehr interessante Funde von Nadelbäumen und Vertebrata im unteren Ilital gemacht, welche an Reichtum den mongolischen gleichstehen, und außerdem am Südufer vom Issikkul mitteljurassische Flora und in der Buamschlucht aus dem Quartär ein Vogelskelett gesammelt.

D. Muschketow machte eine Expedition am Nordabhange der Turkestankette als Anfang zur systematischen geologischen Aufnahme des Bezirkes von Ura-tübe. Als Hauptresultate können genannt werden: Feststellung des Alters (Mittelkambrium) der mächtigen Schiefer, welche auf 4—500 km Länge die Turkestan- und Alaiketten bilden, durch Trilobitenfunde (Agnostus fallax, A. parvifrons, Ptychoparia, Anomocarella, Corynexochus); Feststellung der Südrichtung des alpinen Faltenschubes (Pamirfaltung); epigenetischer Charakter aller Täler und Blocktektonik mit Schiefstellung alter (vormesozoischer), gegen Norden fallender Denudationsflächen, welche durch parallele, O—W streichende Brüche abgegrenzt sind. Rezente Gletscher führt die Kette nur bis zum Meridian von Chodjent und Glazialspuren noch 100 km westlicher. Charakteristisch für die Gegend ist ihre ausgesprochene Trockenheit und Wasserarmut, welche sogar mitten im Hochgebirge die Trockenheit großer alter Täler bedingen. *W. Obrutschew.*

## LITERARISCHE BESPRECHUNGEN.

Heim, Albert: Geologie der Schweiz. Bd. II, Die Schweizer Alpen. Leipzig, Chr. Herm. Tauchnitz. Erste Hälfte 1921. XI. 476 S. 160 Abb. 27 T. Zweite Hälfte 1922. VIII. 542 S. 91 Abb. 17 T.

Diese, eine Lebensarbeit krönende, groß angelegte Darstellung, beginnt mit einer Geschichte der Geologie der Schweizer Alpen und mit allgemeinen Ergebnissen.

Digitized by Google

Das Lebenswerk Albert Heims stellt selbst einen wesentlichen Teil dieser Geschichte dar. Es setzt ein bei der Erkenntnis A. Eschers von der Lindt, daß die Alpen nicht einen von einem Chaos von Brüchen durchsetzten Trümmerhaufen, sondern einen Faltenwurf der Erde darstellen. A. Escher war der Entdecker der Passivität der Eruptiva, des Phänomens der Klippen und der großen Überschiebungen. Die weit ausschauenden Vorstellungen blieben für den bereits vor 50 Jahren für sie eintretenden Schüler lange Richtung bestimmend: Alb. Heim hat sich später neueren Erkenntnissen gegenüber oft ablehnend verhalten. Die späte Annahme der Lehre vom Deckenbau der Alpen, jedoch kann nur um so überzeugender wirken. Sie führt zu folgenden Vorstellungen über Art und Ausmaße der alpinen Dislokationen: Große und kleine Faltenbogen setzen den gewaltigen Alpenbogen zusammen, wobei die Schubdecken ganz wie einfache Falten der Bogenform folgen. Punkte größeren Widerstandes, wie versteifte kristalline Massivschwellen oder große Anhäufungen von Molassenagelfluh, zwingen die Ketten zu dichterer Drängung und zum Anschmiegen an die Gestalt des Widerstandes, während dazwischen die Falten weiter auseinandertreten, vorrücken und sich ausbiegen. Durch die Stauung und durch wechselnde Phasen in der Zu- und Abnahme der Horizontalbewegung (vorwiegend durch späte Phasen der Rindenstauung), entstehen die axialen Höhenschwankungen, welche immer ganze Faltenzonen gemeinsam ergreifen. Die Ablenkung der Faltengebirge durch alte Massen führt (wie bei Ed. Sueß) zum Schluß, daß der Tiefgang der Faltung mäßig ist. Innerhalb des einheitlich bewegten Körpers kommen besonders in den Stirnlinien Kreuzungen der übereinanderliegenden Bogen und gegen die Bogenenden starke Abweichungen im Streichen vor. Die Bewegung ist jedoch eine einheitliche Nordbewegung. Wenn die Bogenbildung weit geht, so führt sie notwendig zu einer Längsstreckung, welche z. B. im Juragebirge und zwischen Vierwaldstätter- und Thunersee von schiefen Transversalverschiebungen begleitet ist. Einer solchen Längszerreißung am Außenrand der Bogen entspricht eine Querstauung am Innenrand, z. B. da, wo die penninische Zone auf ihre geringste Breite zusammengepreßt ist, etwa entsprechend dem Faltenwurf eines Ärmels auf der Innenseite des Ellbogens.

Die Alpen setzen sich zusammen aus zwei großen Bogen; Ost- und Westalpen bedeuten jedoch nur verschiedene Schubdecken desselben Gebirges in verschiedener Entblößung. Die Ostalpen gehören nicht nur neben, sondern über die Westalpen. Die Trennung ist eine Art Querflexur. Im westlichen Alpenbogen ist das dislozierte Volumen größer, der sichtbare Faltentiefgang bedeutender, die Deformation stärker. Die großen Ausholungen der Falten entsprechen den inneren Bewegungen einer in der Tiefe deformierten plastischen Masse (E. Argand). In dem Stück Westalpen, das einst von den ostalpinen Decken belastet war, ist der Schuppenbau allgemein. Im östlichen Alpenbogen ist die oberflächliche Ausdehnung größer, das bewegte Volumen aber eher geringer. Der tektonische Stil entspricht spröderem Verhalten des Baumaterials und ist oberflächenhafter. Das große, jetzt verschwundene Stück ostalpiner Decken (vom Rhein bis an den Monte Rosa) konnte der östlichen Nagelfluh die aus S. und E. stammenden Gerölle liefern, die der Westschweiz fehlen. Die Erosion muß mit der ersten Festlandbildung begonnen und auch während der Dauer der einzelnen Faltungsphasen gearbeitet haben. Es gibt eingefaltete Erosionsflächen (Rhein—Rhonenarbe). Den gewaltigsten Bogen bildet in den penninischen Alpen die Stirn der St. Bernharddecke, vom Simplon bis an die Dora Baltea mit 80 km Sehnenerstreckung und einer Pfeillänge von 30 km. Die größte, zugleich die oberste Decke ist die Silvrettadecke, welche (von der Wurzel im Veltlin bis zu ihrer Stirn im Montafon) in gerader Linie 110 km breit ist. Die Größenordnung des tertiär vollzogenen alpinen Zusammenschubes liegt zwischen 200 und 300 km. Da die Alpen jetzt 50 bis 150 km breit sind, so muß ihre Breite vor der Faltung 3- bis 5mal größer gewesen sein. Der First des Alpenkörpers erweist sich als ein mindestens 20 km mächtiges Schichtpaket; der Faltungstiefgang beträgt etwa 50 km. Die Trennungs- oder Verschiebungsfläche zwischen der gefalteten Rinde (und dem schwindenden Kern) muß zur Tertiärzeit in wenigstens 50 km Tiefe unter der höchsten Alpenantiklinale eingedrückt gelegen haben. Die bisherigen Schweremessungen bestätigen den Deckenbau. Die Schwere ist am geringsten unter der Linie der ursprünglich größten Häufung der Deckfalten, wo die Barysphäre durch die gehäuften Decken am tiefsten eingedrückt liegt. Die alpine Dislokationsmetamorphose, ein Wissenszweig, der Alb. Heim zum Mitbegründer hat, führt zu der Vorstellung, daß in einer Tiefe von 2000 bis 6000 m, bei Überlastung über die Festigkeit der Gesteine hinaus, alle

Digitized by Google

Gesteine plastisch werden. Die Abkühlung des Erdkernes ist nach Alb. Heim die Ursache der Schrumpfung und Faltung der Erdrinde. Die Rinde schwimmt in einer hochplastischen Unterlage, haftet jedoch an dieser nicht fest, sondern kann sich auf der flüssigen Unterlage ohne große Kraftwirkung verschieben. Die rezenten einheimischen Erdbeben sind die Auslösungen der durch die Rindenbewegungen entstehenden Spannungen. Die Auffassung des Verf., daß die Alpen erst nach ihrem Aufstau in die Barysphäre sich eingesenkt haben, dürfte in dieser Form nicht allgemein gebilligt werden.

Die Großformen der jetzigen Gebirgsoberfläche sind die direkten, durch die Abwitterung auf $^1/_3$ bis $^1/_5$ ihrer Höhe reduzierten Folgen der gesamten alpinen Dislokation. Die Kleinformen sind ganz vom lokalen Material und dem tektonischen Bau abhängig. Härtere Gebirgsteile z. B. ragen vor; Formunterschiede der Gipfel sind z. T. durch die verschiedenartigen Gesteine bedingt. Die Mittelformen, welche sich in der groben Form des Berges und der Verteilung von Berg und Tal ausdrücken, haben den inneren Bau am meisten überwunden. Es gibt jedoch kein Tal, welches die ganze Alpenkette durchquert.

Diesen, dem Beginn und dem Ende des großen Werkes entnommenen, zusammenfassenden Ergebnissen reiht sich die Beschreibung der einzelnen Teile der Schweizer Alpen ein, begleitet von einer großen Zahl von Ansichtszeichnungen, Profilen und Kartenskizzen des Verfassers: der autochthonen Zentralmassive (Aar-, Gotthardt-, Montblanc-, Aiguille Rouge-Massiv), des helvetischen, des penninischen, des romanischen Deckengebirges, der schweizerischen Ostalpen und der Südalpen. Bei seinen Schlußfolgerungen ist der Verfasser nicht von Ideen, sondern stets von der Lokalbeobachtung ausgegangen. Darin liegt ein grundlegender Wert des Werkes. Alb. Heim besitzt die meisterhafte Gabe, die von ihm gesehenen Tatsachen in kurzen, plastischen Worten zu schildern und seine Ausführungen durch einzigartige Gebirgs- und Profilzeichnungen zu bekräftigen. Das Werk selbst enthält schon eine große Zahl von eigenen Nachträgen. Die Auffassung E. Argands von der Entstehung der Alpen durch einzelne gebirgsbildende Phasen und durch das Heranschieben der insubrischen Masse (mit hercynischem Charakter) vom Süden gegen Norden wird im Laufe der Verarbeitung des gewaltigen Stoffes immer mehr angenommen. Wie im I. Bande der früh verstorbene Roman Frei, so haben auch im II. mehrere jüngere Schüler Alb. Heims mitgearbeitet. In vortrefflicher Weise ist das romanische Deckengebirge durch A. Jeannet beschrieben, ebenso das helvetische Deckengebirge durch Arnold Heim. Die Bearbeitung der Ostalpen geschieht in enger Anlehnung an die Aufnahmen von Rud. Staub. *W. St.*

Riso Patron, Luis: Diccionario Jeográfico de Chile. Santiago, 1924. XXIV, 959 S. 4°.

Dieses umfangreiche Werk enthält 28000 Ortsnamen Chiles, weitere 12000 sind zwar gesammelt, aber nicht veröffentlicht, weil die über sie erhältlichen Daten zu spärlich waren und das Buch dadurch nicht in seinen Herstellungskosten verteuert werden sollte. Das Buch beginnt mit einer kurzen Erläuterung einer Anzahl von Wörtern, die im chilenischen Sprachgebrauch eine etwas abweichende Bedeutung haben. Es folgt dann ein Literaturverzeichnis von 168 Nummern, worin die geringe Benutzung der deutschen Literatur auffällt. Allerdings sind die hauptsächlichsten deutschen Werke in ihrer spanischen Übersetzung angeführt. Der nächste Abschnitt enthält in gedrängter Übersicht Daten über Lage, Grenzen, Einteilung, Bevölkerungszahl und -dichte, angebaute Flächen, über die Bergbauzone des Nordens, die Ackerbauzone der Mitte und die Waldzone des Südens, über Produktion des Bergbaus, des Ackerbaus und der Viehzucht, über den Handel, die Finanzen und das Verkehrswesen des Landes. Kurze Abschnitte über Geologie, Erdbeben, Gewässerkunde, Klima, Tier- und Pflanzenwelt und Ethnographie, alles in gedrängtester Form, beschließen die Einleitung.

Im Ortsnamenverzeichnis sind die geographischen Koordinaten unter jedem Namen zu finden. Es folgt dort im Telegrammstil das Wissenswerte über jeden Ort. Bei Inseln, Gütern ist die Größe in Quadratkilometern oder Hektar angegeben, die Art der Kulturen, bei Bergwerken Jahr der Entdeckung, Mineral. Daten über Abbau und Förderung, bei Quellen, Bächen und Flüssen Wasserbeschaffenheit, Länge des Laufes, Wasserführung, bei Ortschaften Art der Bebauung, ob regelmäßige Straßen oder unregelmäßig verstreute Siedelungen, ob Post, Telegraph, Schulen usw. vorhanden sind, häufig auch Angaben über Industrien, klimatische Verhältnisse,

Digitized by Google

Geschichtliches, Erdbeben usw. Referent hat eine große Anzahl von Stichproben gemacht und Örtlichkeiten aus den verschiedensten Teilen des Landes, die ihm von seinen eigenen Reisen her wohlbekannt waren, nachgeschlagen und gefunden, daß die Angaben bei den kleinsten ebenso ausführlich und gewissenhaft gemacht waren wie bei den größten, soweit Daten überhaupt vorhanden sind. Die Einwohnerzahl der Ortschaften ist, als zu den wechselnden Elementen gehörig, bedauerlicherweise nicht mit aufgenommen worden. Auch wenn die Zahl wechselt, so gibt sie doch, mindestens für eine längere Reihe von Jahren gültig, sofort eine bestimmte Größenvorstellung. Den Schluß bei jeder Angabe bildet ein Literaturhinweis, wodurch dem Leser ermöglicht wird, sich an der Quelle weitere Daten zu holen. Man ist immer wieder überrascht über die Vielseitigkeit der Angaben und kann das Buch als ein zuverlässiges Nachschlagewerk für schnellste Orientierung nur empfehlen.

Der Verfasser hat hier eine außerordentlich mühevolle Arbeit geleistet, wofür ihm der Dank nicht nur wissenschaftlicher Kreise gebührt. *Rich. Stappenbeck.*

---

## EINGÄNGE FÜR DIE BÜCHEREI UND ANZEIGEN.

† Besprechung in Aussicht genommen.

**Bücher und Sonderabzüge:**

**Deutschland und seine Grenzmarken.**

**Adriaticus,** Deutschlands gerechte Grenzen. Berlin, Dietrich Reimer, 1925. 116 S., 14 Abb., 1 K. Kl. 8°. [N 6096

*Eine populäre, mit Karte und Skizzen versehene Zusammenstellung der gesamtdeutschen Grenzprobleme, unter denen die des Südostens besondere Berücksichtigung erfahren. Die Schrift endet mit dem Bekenntnis politischer Wunschziele, deren Erfüllbarkeit uns freilich in weitester Ferne zu liegen scheint.* *A. Haushofer.*

**Baedeker,** Karl: Südbayern, München, Oberbayern-Allgäu, Unterinntal mit Innsbruck, Salzburg. 37. Aufl. Leipzig, Karl Baedeker, 1925. 346 S., 26 K., 25 Pl., 3 Panoramen. Kl. 8°. [E 6165a

*Das altbewährte Reisehandbuch ist gegenüber der letzten Ausgabe von 1921 um 3 K., 9 Pl., 1 Panorama und 60 Textseiten vermehrt worden. Text und Kartenmaterial sind auf den heutigen Stand gebracht. Druck und Papier entsprechen wieder den Vorkriegsausgaben.* *A. K.*

**Brunner,** Karl: Ostdeutsche Volkskunde. Leipzig, Quelle & Meyer, 1925. XI, 279 S., 32 T. 8°. [E 2234

*F. v. d. Leyen gibt unter dem Titel „Deutsche Stämme, Deutsche Lande" eine wissenschaftliche regionale Volkskunde heraus, in der bisher eine niederdeutsche, eine westfälische, eine rheinische, eine badische Volkskunde erschienen sind. Jetzt sind eine ostdeutsche und eine sudetendeutsche Volkskunde hinzugetreten, welche zeigen, daß sich in dem ehemaligen Kolonialland, in dem zuerst verschiedene Stämme nebeneinander wohnten, doch durchaus Eigenwüchsiges herausgebildet hat, das volkskundlich zu behandeln wohl der Mühe wert ist. Die Verfasser haben den ungeheuren Stoff in geschickter Weise bewältigt.* *W. Maas.*

**Frebold,** Georg: Geologischer Führer durch das Hannoversche Bergland, 1. Teil (Sammlung geologischer Führer XXVIII). Berlin, Borntraeger, 1925. XVIII, 195 S., 6 T., 37 Abb., 1 K. Kl. 8°. [A 7407

*Der Verfasser hat eine wissenschaftliche Geologie dieses Gebietes auf Grund eigener und fremder Arbeiten geschaffen. Nach einer ausführlichen Besprechung der Schriftenfolge wird der geologische Bau an der Hand von vielen Kärtchen und Profilen eingehend dargestellt. Im speziellen Teile werden alsdann 12 Exkursionen genau beschrieben und 7 weitere kurz mit Stichworten angegeben.* *A. K.*

**Geographie,** E. von Seydlitz'sche (Hundertjahr-Ausgabe). Handbuch, hrsg. von K. Krause and R. Reinhard. I. Bd.: Deutschland. Breslau, F. Hirt, 1925. XII, 408 S., 12 T., 381 Abb. 8°. [A 6325e

Digitized by Google

* *Der kleine Leitfaden der Geographie, den 1824 Ernst v. Seydlitz Kurzbach zum ersten Mal herausgab, zeichnete sich dadurch aus, dafs er mehr auf eine Charakterisierung der einzelnen Landräume Gewicht legte als auf trockene Zahlen- und Namenangaben. An dieser Tradition sucht auch die Hundertjahrausgabe festzuhalten, sonst erscheint sie aber, wie der vorliegende Band über Deutschland zeigt, den Fortschritten der Wissenschaft entsprechend in völlig veränderter Gestalt. Im ganzen auf vier Bände berechnet, mufste die Bearbeitung durch mehrere Fachgelehrte erfolgen. Über Deutschland im allgemeinen und über Süd-Deutschland handelt R. Gradmann, über Nord- und Mitteldeutschland Br. Dietrich, über die geographischen Wirkungen des Versailler Vertrages R. Reinhard, über Auslanddeutsche und Kolonien Fr. Jaeger. H. Rudolphi bringt in zusammenfassenden Übersichten und Tabellen das neueste statistische Material. Das Werk besitzt die Vorzüge eines Handbuchs; es hätte vielleicht die Verteilung der deutschen Stämme und Mundarten, sowie die Beziehung zwischen Landschaft und Volksleben mehr berücksichtigt werden können. Zahlreiche instruktive Bilder und Kartenskizzen erläutern den Text. Im Register wären auch Hinweise auf die tabellarischen Angaben erwünscht.*

**Goebel,** Fritz: Der Lauf der Ruhr als Modell einer heterogenen Stromlinie ([S.-A.] Geologische Rundschau, XVI). Berlin, 1925. 13 S., 2 Abb. 8°. [E 2799

**Hennig,** Richard: Die Stromverlagerungen des Niederrheins bis zur beginnenden Neuzeit und ihre verkehrsgeographischen Auswirkungen ([S.-A.] Bonner Jahrbücher, H. 129). Bonn, 1925. 57 S., 3 Abb. 8°. [C 7860

**Keyser,** Erich: Die Stadt Danzig. Stuttgart und Berlin, Deutsche Verlags-Anstalt, 1925. 164 S., 7 Abb., 3 K. 8°. [E 3752

*In der Albert v. Hofmannschen Sammlung „Historische Stadtbilder" ist jetzt zum ersten Male eine ostdeutsche Stadt behandelt worden. Ihre Bevölkerung und ihre Siedlungen, ihre künstlerischen profanen und kirchlichen Bauten sind in ihrem Werden durch die Jahrhunderte hindurch mit liebevoller Genauigkeit dargestellt worden, wobei ihre von der topographischen und der politischen Lage bedingte Abhängigkeit besonders betont wird. A. K.*

**Klapper,** Joseph: Schlesische Volkskunde auf kulturgeschichtlicher Grundlage. Breslau, F. Hirt, 1925. 384 S., zahlr. Abb. 8°. [E 4277

* *Aus der Sammlungs- und Forschungsarbeit der Schlesischen Gesellschaft für Volkskunde hervorgegangen, ist das klar geschriebene Buch ein zuverlässiger Ratgeber für die Kenntnis der Ortsnamen, der Siedlungs- und Wirtschaftsverhältnisse des schlesischen Volkes.*

**Koehne,** W.: Die Grundwasserbewegung im Grunewald bei Berlin ([S.-A.] Zeitschr. für Bauwesen, 1925, 1.—3. Heft). Berlin, 1925. 18 S., 10 Abb. Fol. [E 4095

**Kraus,** E., und W. **Wagner:** Elsaß (Die Kriegsschauplätze 1914—18 geologisch dargestellt. herausgeg. von J. Wilser, Heft 1). Berlin, Gebr. Borntraeger, 1924. 154 S., 3 T. 8°. [E 6458

*Viele Grabungen und Bohrungen und zahlreiche Stellungsaufschlüsse, die aus militärisch-praktischen Gründen während des Krieges ausgeführt wurden, haben die Kenntnisse vom geologischen Bau des Elsafs aufserordentlich vermehrt und vertieft. Im vorliegenden Hefte werden die wissenschaftlichen Ergebnisse der geologischen Arbeiten deutscher Geologen im deutschen Elsafs und in den angrenzenden Landesteilen Frankreichs in systematischer Weise ausführlich geschildert. A. K.*

**Krimmel,** O.: Geographischer Führer durch die Stuttgarter Museen, Sammlungen und Institute (Geographischer Exkursionsführer für Württemberg, Reihe C, Heft 1). Stuttgart, Fleischhauer & Spohn, 1925. [E 6236

* *Gibt allgemeine Richtlinien für die Veranstaltung geographischer Führungen, vor allem einen guten Überblick über die in Württemberg vorhandenen Materialien der einzelnen Zweige der Geographie, woran sich eine Beschreibung der verschiedenen Führungen anschliefst.*

**Laubert,** Manfred: Nationalität und Volkswille im preußischen Osten. Breslau, F. Hirt, 1925. 72 S., 2 K. 8°. [N 6120

*Eine ausgezeichnete Zusammenstellung aller durch die Friedensverträge im Osten Deutschlands aufgeworfenen Grenz- und Nationalitätenprobleme, die erweist, wie wenig in Wirklichkeit (auch da, wo die Sprachgrenze scheinbar*

Digitized by Google

*berücksichtigt worden ist) bei der Grenzziehung zwischen Polen und Deutschland dem Volkswillen Gerechtigkeit widerfahren ist. Dabei wird betont, wie gerade im Osten der Nationalitätengegensatz von einem Kulturgegensatz überlagert wird und die höhere deutsche Kultur Polnischsprechende zu sich heranzog. Dem geben die Volksabstimmungen Ausdruck. Die beigegebene Karte ist übersichtlich und kann doch nicht befriedigen, weil ihr Anblick zunächst das Gegenteil des Eindrucks erweckt, dem sie dienen soll: Dadurch, daſs das geschlossene deutsche Sprachgebiet Restdeutschlands ebenso weiſs gelassen ist wie das überwiegend polnischsprechende Gebiet, erscheinen die anschlieſsenden geschlossenen deutschen Gebiete wie Inseln; ein technisch leicht zu beseitigender, aber sehr bedauerlicher Fehler.* *A. Haushofer.*

**Lehmann,** Emil: Sudetendeutsche Volkskunde. Leipzig, Quelle & Meyer, 1926. XI, 229 S., 24 T., 38 Abb. 8°. [E 4405

*Siehe oben unter Brunner.*

**Machatschek,** Fritz: Länderkunde von Mitteleuropa (Enzyklopädie der Erdkunde, hrsg. von O. Kende). Leipzig u. Wien, Fr. Deuticke, 1925. 429 S., 7 T., 21 Abb. 8°. † [E 452

**Philippsen,** H.: Das Wattenbuch. Bremen, Friesen-Verlag, o. J. 115 S., 14 Abb., 1 K. 8°. [E 1945

*Hier findet der Besucher der Nordsee eine für seine Zwecke recht ausführliche, gute Schilderung der Entstehung der Watten, ihrer früheren Gestaltung, ihres jetzigen Aussehens und ihrer Zukunft, ihres Pflanzen- und Tierlebens und ihres bei weitem nicht voll ausgenützten Wertes für die Wirtschaft. Für eine dem Büchlein zu wünschende neue Auflage dürfte sich empfehlen, eine genauer und eingehender ausgeführte Karte beizugeben.* *A. K.*

**Troll,** Karl: Die natürlichen Landschaften des rechtsrheinischen Bayerns ([S.-A.] Geograph. Anzeiger, 1926). Gotha, 1926. 14 S., 3 Abb., 1 K. 8°. [E 6041

**Volk unter Völkern** (Bücher des Deutschtums, Bd. 1). Für den deutschen Schutzbund hrsg. von K. C. v. Loesch und A. Hillen Ziegfeld. Breslau, Hirt. 1925. IV, 458 S., 11 Abb., 2 K. 4°. [E 432

*Der stattliche Band, herausgegeben von einer Organisation, deren Verdienste in der Grenzlandarbeit bekannt sind, birgt eine Fülle wertvoller Betrachtungen und Anregungen zur nationalen Schutzarbeit und über sie hinaus zur Gestaltung der politischen Verhältnisse Deutschlands und Europas. Die Vertreter verschiedenster Disziplinen kommen zu Wort; auch die Geographie ist reichlich vertreten. Penck entwickelt (unter Beigabe einer Karte) den Begriff des deutschen Kulturbodens neben dem des Volksbodens und kommt dabei zu wichtigen Feststellungen über den deutschen Kultureinfluſs in Polen, Böhmen-Mähren und Ungarn. Sieger betrachtet die Südgrenze der Steiermark, Laubert den preuſsischen Osten; Muris gibt eine wertvolle Schilderung des Hultschiner Ländchens. Eine gute Anthropogeographie der Siebenbürger Sachsen, die Volkstum, Besiedlungsgang, wirtschaftliche Entwicklung und politische Lage berücksichtigt, stammt aus der Feder F. Jaegers. K. Haushofer schreibt über die geopolitische Betrachtung grenzdeutscher Probleme, Dietrich über eine methodische Frage graphischer Darstellung. Vogel gibt (mit Karte) einen klaren Überblick über die deutsche Städtegründung, ihre Blüte und ihren Verfall im östlichen Mitteleuropa. Ziegfeld zeichnet den Entwicklungsgang der deutschen Kartographie nach dem Kriege, soweit sie mit der Volkstumsarbeit zusammenhängt. Eine von ihm stammende Karte gibt eine deutliche Vorstellung davon, wieweit Europa noch von wirklicher Entspannung entfernt ist. v. Loesch entwickelt Gedanken, über Nationalisierungs- und Entnationalisierungsvorgänge, die befruchtend in das Gebiet der Staatsphilosophie übergreifen.* *A. Haushofer.*

**Weicker,** Gotthold, u. **Wiese,** Albert: Die Augen auf. Heimatbücher für die weitere Umgebung von Dresden. Bd. I: Gesteine und Landschaften. Leipzig, F. Hirt u. Sohn. 1926. 60 S., zahlr. Abb. 4°. [E 5707

*An Hand eines halben Hunderts von Bildern aus Dresdens weiterer Umgebung werden sehr anschaulich Gesteinsbildung und Landschaftsformung im allgemeinen und die Entwicklung der Dresdner Landschaft im besonderen erläutert. Das Buch wendet sich an jeden, der beim Wandern durch die Heimat*

Digitized by Google

*nicht nur Stimmung, sondern auch Erkenntnis sucht; besonders wertvoll wird es dem Lehrer sein. Druck, Papier und Abbildungen verdienen besonderes Lob.*
*F. Loewe.*

**Wittschell**, Leo: Die völkischen Verhältnisse in Masuren und dem südlichen Ermland. (Veröffentl. d. Geogr. Instituts der Albertus-Universität zu Königsberg, H. V). Hamburg, L. Friederichsen, 1926. VIII, 45 S., 3 T., 2 K. 8°. [E 3625

*Eine gründliche Darstellung der Nationalitätenverhältnisse im südlichen Ostpreußen; die nach der Punktmethode gearbeiteten Karten gestatten einen genauen Vergleich der Ergebnisse der Zählung von 1910 mit denen der Volksabstimmung von 1920 und erweisen, wie wenig es angeht, in Grenzgebieten zwischen kulturell ungleichwertigen Völkern die Sprachengrenze ohne weiteres als Nationalitätengrenze anzunehmen.* *A. Haushofer.*

**Wurm**, Adolf: Geologie von Bayern. Nordbayern, Fichtelgebirge und Frankenwald. 1. Teil. Berlin, Borntraeger, 1925. IX, 374 S., 8 T., 109 Abb. 8°. † [E 6040

---

# VERHANDLUNGEN DER GESELLSCHAFT.

## Allgemeine Sitzung vom 6. März 1926.

Vorsitzender: Herr Diels.

Vortrag des Herrn Prof. Dr. K. Hassert (Dresden): „Das Kamerungebirge und seine Bewohner" (mit Lichtbildern).

Der Vortragende gibt einen landeskundlichen Überblick über das Kamerungebirge nach folgender Dreiteilung: Natur des Gebirges, Bewohner, europäische (deutsche) Pflanzungstätigkeit. Das Kamerungebirge, vom Meeresgestade aus als eine isolierte Vulkaninsel unmittelbar zu 4075 m Meereshöhe ansteigend, ist nur seinen Höhenverhältnissen nach ein Hochgebirge, während seine Oberflächenformen denen eines Mittelgebirges entsprechen. Das Gebirge ist tektonisch das bedeutsamste Stück der großen Störungs- und Vulkanzone Kameruns; es ist ein gewaltiger Schichtvulkan mit zahllosen Lavaströmen und einer Vielzahl parasitischer Vulkankegel und muß als ein noch tätiger Feuerberg bezeichnet werden, dessen Aktivität der im Solfatarenzustand befindliche Robert Meyer-Krater, sowie die mit Neubildung parasitischer Kegel verknüpften Eruptionen von 1909 und 1922 beweisen. Dem Wasserreichtum und der tiefen Zerschluchtung der unteren Regionen steht die drückende Wasserarmut der höheren Teile schroff gegenüber, obwohl die seeseitige Abdachung des Gebirges zu den niederschlagreichsten Erdstellen gehört. Eisigkalte, trockene Winde und dichte Nebel, dazu gelegentliche Schnee- und Graupelfälle erhöhen für die Eingeborenen die Ungastlichkeit der höheren Regionen. Die vom Klima abhängige Pflanzenwelt zeigt von unten nach oben die Vegetationsgürtel des tropischen Regenwaldes, des tropischen Bergwaldes, des Nebelwaldes, der Grasfluren (baumlose Hochweiden) und der Felseinöden. Die eingeborenen Bakwiri und Bambuko, über deren Hausbau, Wirtschaft und Religion eingehend berichtet wird, bewohnen nur die unteren Gebirgslagen (bis 1000 m ü. M.); die höheren Regionen werden bloß von Jägern durchschweift. Die durch deutschen Fleiß zur Blüte gebrachten Kakao-, Kautschuk- und Ölpalmenpflanzungen, die durch den Weltkrieg mitsamt der Kolonie verloren gegangen waren, sind größtenteils von den deutschen Vorbesitzern wieder zurückgekauft und neu in Bewirtschaftung genommen worden.

In die Gesellschaft werden aufgenommen:

1. Als ansässige ordentliche Mitglieder: Herr Fabrikant W. Borchardt, Fräulein Studienref. E. Dudda, Herr Prof. Dr. W. Janensch, Herr Studienrat A. Magotsch, Herr Dr. S. Pudel. 2. Als auswärtiges ordentliches Mitglied: Herr Prof. Dr. R. Milleker in Debreczen.

Digitized by Google

## Fachsitzung vom 15. März 1926.

Vorsitzender: Herr Diels.

Vortrag des Herrn Prof. Dr. O. Israel (Dresden): „Die Stötznersche Szetschwan-Expedition und ihre topographisch-geographischen Ergebnisse" (mit Lichtbildern).

Der Vortragende gibt zunächst einen Überblick über den Verlauf der Expedition (1914), an der er als Geodät und Topograph beteiligt war. Sodann berichtet er über seine topographischen und meteorologischen Arbeiten. Diese ergaben neue Feststellungen über das Gefälle des Yang-tse-kiang von Tschung-king bis Han-k'ou, vor allem eine genauere Aufnahme über das Erforschungsgebiet westlich von Tsch'öng-tu und nördlich von Ta-ts'ien-lu. So zeigte sich, daß der bisher mit 7800 m Höhe angegebene Dschara-Gipfel nur 5600 m hoch ist. Mit den Routenaufnahmen wurden im ganzen 16 Breiten- und 3 Längenbestimmungen verbunden. Das gesamte topographische Material soll in 1 : 300 000 auf 19 Kartenblättern erscheinen.

## Allgemeine Sitzung vom 10. April 1926.

Vorsitzender: Herr Diels.

Vortrag des Herrn Dr. E. Trinkler (Bremen): „Afghanistan, Land und Leute" (mit Lichtbildern).

Der Vortragende berichtet besonders auf Grund einer 1923—24 ausgeführten Forschungsreise über dieses bis vor kurzem gegen europäischen Einfluß verschlossene Land. Er teilt es ein in das Berg- und Plateauland des Nordens, das Gebirgsland im Zentrum und im Osten und die Sand- und Felswüste des Südens und schildert von jedem Gebiet seine geographische Eigenart. Größtenteils auf eigenen Beobachtungen beruhen seine Schilderungen über das Gebirgsland, das im Kuh-i Baba und Hindukusch Höhen bis über 5000 m erreicht. Es sind meist stark abgetragene, gerundete Bergformen aus älteren Gesteinen, die Täler sind mit eiszeitlichen Flußschottern und Konglomeraten angefüllt, infolge jüngerer Hebungen schneiden die Flüsse tief ein, ganz besonders die bisher noch kaum bekannte Schlucht des Bamian-Flusses, in deren Nähe die Stadt Bamian mit ihren merkwürdigen alten Tempelhöhlen und den 50—53 m hohen, leider stark zerstörten Buddhastatuen liegt.

In die Gesellschaft werden aufgenommen:

1. Als ansässige ordentliche Mitglieder: Herr Dr. Breddin, Herr Max Kühnen, Herr Studienrat Neumann, Fräulein Johanna Patzig, Herr Dr. M. Pflücke, Herr Rechtsanwalt Dr. M. Schröder, Frau Dr. M. Wendel, Herr Alfred Wollschläger. 2. Als auswärtiges ordentliches Mitglied: Herr Studienassessor W. Unckel in Hörde, Westfalen.

Schluß der Redaktion am 15. April 1926.

Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 68, Kochstraße 68–71.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

AUG 10 1926

# ZEITSCHRIFT DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

1926 Nr. 5/6

Unter Mitwirkung von

E. BRÜCKNER, Wien — R. GRADMANN, Erlangen — H. HASSINGER, Basel — N. KREBS, Freiburg i. Br. — F. MACHATSCHEK, Zürich — W. MEINARDUS, Göttingen — A. PENCK, Berlin — A. PHILIPPSON, Bonn — K. SAPPER, Würzburg — W. VOLZ, Leipzig

herausgegeben von

ALBERT HERRMANN.

## INHALT.

Seite

**II. Bericht der Deutschen Atlantischen Expedition** auf dem Vermessungs- und Forschungsschiff „Meteor" (mit 6 Bildertafeln) . 209

**Kleine Mitteilungen.**

F. Loewe, Die Erforschung des Polargebietes Russisch-Eurasiens . . . . . 274

S. Gliewe, Die Slowinzen . . . . . 276

F. Jaeger, Ein neuer Jahrgang der „Mitteilungen aus den Deutschen Schutzgebieten" . . . . . 277

F. Kühn, Eine neue Studienreise nach Südmendoza 278

XIV. Internationaler Geologenkongreß . . . . . 280

Das geographische Programm der Tagung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher usw. . . . . 281

**Literarische Besprechungen.**

H. Cloos, Das Batholithenproblem (A. K.) . . . 281

Seite

L. Kober, Lehrbuch der Geologie (Woldstedt) . 282

S. Passarge, Grundzüge der gesetzmäß. Charakterentwicklung der Völker (Loewe) . . . . . 282

A. Rühl, Vom Wirtschaftsgeist im Orient (Steinmetz) 283

H. Jenny, Die alpine Faltung (Machatschek) . . 285

E. Scheu, Deutschlands wirtschaftsgeographische Harmonie (A. Winkler) . . . . . 286

P. Fickeler, Der Altai (A. Schultz) . . . . . 287

W. K. Arsenjew, In der Wildnis Ostsibiriens (Pohle) . . . . . 287

E. v. Rosen, Bland Indianer (Gerloff) . . . . . 288

Cartografia hispano-colonial de Chile (Steffen) . . 289

**Eingänge für die Bücherei und Anzeigen** 289

**Verhandlungen der Gesellschaft** mit Vortragsreferaten . . . . . 295

BERLIN

IM SELBSTVERLAGE DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE

Preis des Jahrgangs 20 RM. Preis dieses Heftes 4,50 RM.

Buchhändlerischer Vertrieb durch die Verlagsbuchhandl. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), Berlin

Digitized by Google

# GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

*Haus der Gesellschaft: Wilhelmstrafse 23. Fernsprecher: Amt Hasenheide 3441.*

Gestiftet am 20. April 1828. — Korporationsrechte erhalten am 24. Mai 1839.

---

Ehren-Präsident: Herr G. Hellmann.

## Vorstand für das Jahr 1926.

| | |
|---|---|
| Vorsitzender | Herr L. Diels. |
| Stellvertretende Vorsitzende | „ A. Penck. |
| | „ E. v. Simson. |
| Generalsekretär | „ G. Wüst. |
| Schriftführer | „ E. Kohlschütter. |
| | „ F. Conrad. |
| Schatzmeister | „ W. Knörrich. |

## Beirat der Gesellschaft.

Die Herren: A. Axster, E. Braß, A. Engler, H. v. Ficker, L. Heck, F. Jaeger, F. Lampe, R. v. Müller, H. v. Ramsay, P. Range, R. Stappenbeck, R. Thom, W. Vogel, A. Wedemeyer, G. Wegener.

## Ausschuß der Karl-Ritter-Stiftung.

Die Herren: E. Kohlschütter, A. Penck, A. Engler, K. von den Steinen.

| | |
|---|---|
| **Schriftleitung der Zeitschrift** | Herr A. Herrmann. |
| **Verwaltung der Büchersammlung** | Herr A. Herrmann. |
| **Verwaltung der Kartensammlung** | „ Th. Siewke. |

## Aufnahmebedingungen.

Zur Aufnahme in die Gesellschaft als ordentliches Mitglied ist der Vorschlag durch drei Mitglieder erforderlich. Der Mitgliedsbeitrag für ansässige ordentliche Mitglieder beträgt 18 Reichsmark und für auswärtige ordentliche Mitglieder 15 Reichsmark. Jedes neue Mitglied hat ein Eintrittsgeld von 5 Reichsmark zum Besten der Bücherei zu entrichten.

## Veröffentlichungen der Gesellschaft.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1926. Jedes Mitglied erhält die Zeitschrift unentgeltlich zugesandt.

Den Verfassern werden 50 Sonderabzüge kostenfrei geliefert. — Berichte von Reisenden sind willkommen, insofern sie nicht gleichzeitig an anderer Stelle veröffentlicht werden. Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Artikel allein verantwortlich.

Die Gesellschaft behält sich das ausschließliche Recht zur Vervielfältigung und Verbreitung der in der Zeitschrift abgedruckten Abhandlungen, Vorträge usw. vor.

Abdruck und Berichte aus den „Kleinen Mitteilungen" sind mit Quellenangabe gestattet.

*Monatsberichte* 1839—1853 (14 Bde.); *Zeitschrift für allgemeine Erdkunde* 1853—1865 (25 Bde.); *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde* seit 1866; *Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde* 1873—1901 (28 Bde.) — *Bibliotheca Geographica* 1891—1912 (19 Bde.).

## Sitzungen im Jahre 1926.

| | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli | Oktbr. | Novbr. | Dezbr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Allgem. Sitzungen | 2. | 6. | 6. | 10. | 8. | 5. | 3. | 16. | 6. | 4. |
| Fachsitzungen | 18. | 15. | 15. | 19. | 17. | 21. | — | — | 15. | 13. |

Sämtliche Sendungen für die Gesellschaft sind unter Weglassung jeder persönlichen Anschrift oder sonstigen Bezeichnung zu richten an die

**„Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin SW 48, Wilhelmstraße 23".**

Geldsendungen werden erbeten an das **Postscheckkonto Berlin 22915** oder an das Bankkonto der Gesellschaft: **Preußische Staatsbank (Seehandlung) B 101900.**

Digitized by Google

# DIE DEUTSCHE ATLANTISCHE EXPEDITION

AUF DEM VERMESSUNGS- UND FORSCHUNGSSCHIFF

# „METEOR“

## II. BERICHT

(Profil IV und V)

MITGETEILT DURCH DIE

NOTGEMEINSCHAFT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT


F. SPIESS: Bericht des Expeditionsleiters.

G. WÜST: Bericht über die ozeanographischen Untersuchungen.

A. SCHUMACHER: Ozeanographische Sonderuntersuchungen.

E. HENTSCHEL: Bericht über die biologischen Arbeiten.

O. PRATJE: Bericht über die geologischen Arbeiten.

H. WATTENBERG: Bericht über die chemischen Arbeiten.

J. REGER und E. KUHLBRODT: Bericht über die meteorologischen Arbeiten.

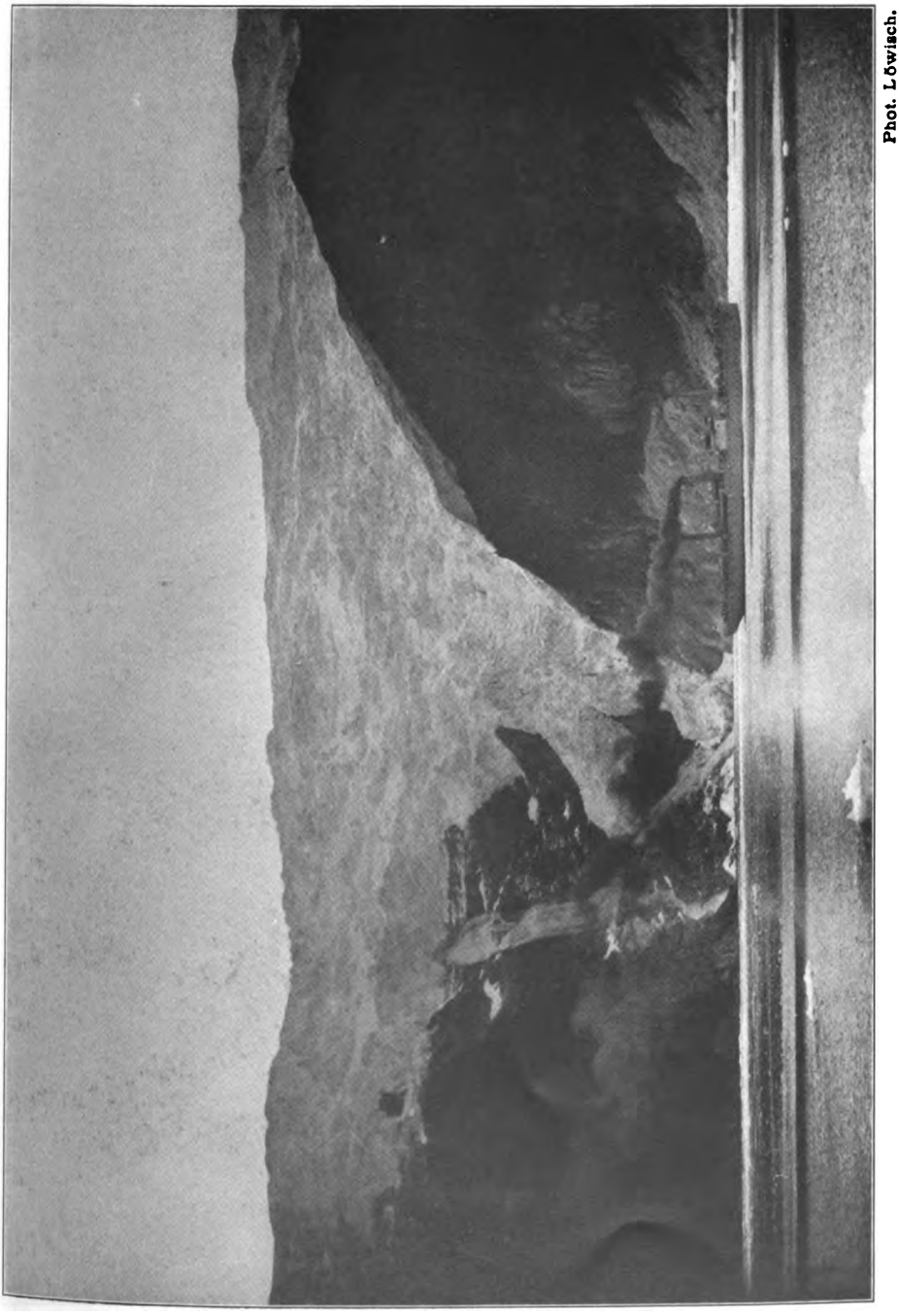
Aus den Lotungsberichten des Kommandos.

Hierzu 6 Bildertafeln und 6 Textabbildungen.


Die Berichte schließen mit Profil V in Kapstadt Anfang April 1926 ab.

Digitized by Google

Digitized by Google



Phot. Löwisch.

Fig. 6. „Meteor" vor dem Romanche-Gletscher im Beagle-Kanal (links Gletschertor mit Wasserfall, rechts Gletscherzunge).

Digitized by Google

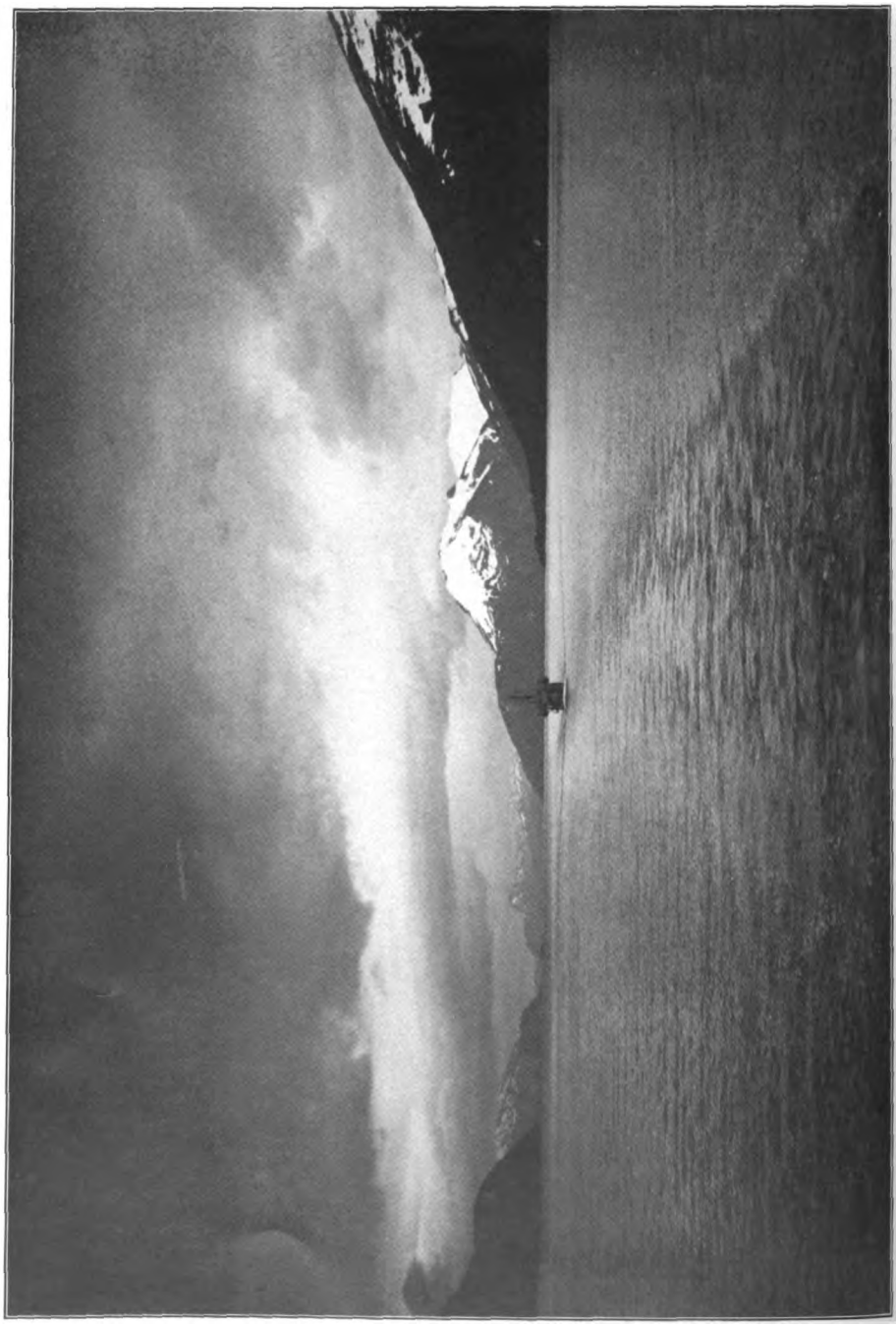
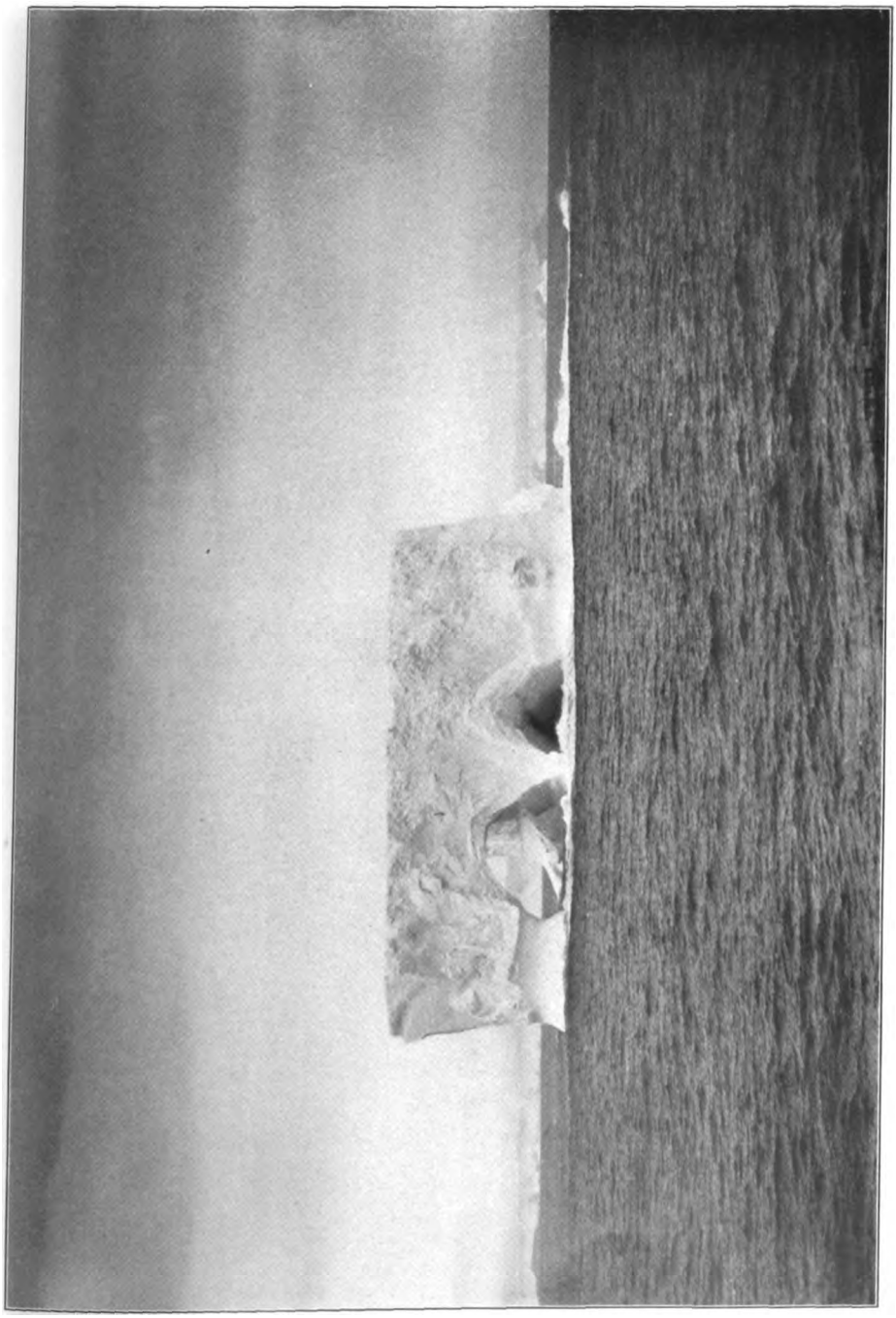



Fig. 7. Westende des Nordostarmes des Beagle-Kanals. Blick nach W. (In der Mitte das chilen. Vermess.-Schiff „Porvenir".)

Digitized by Google



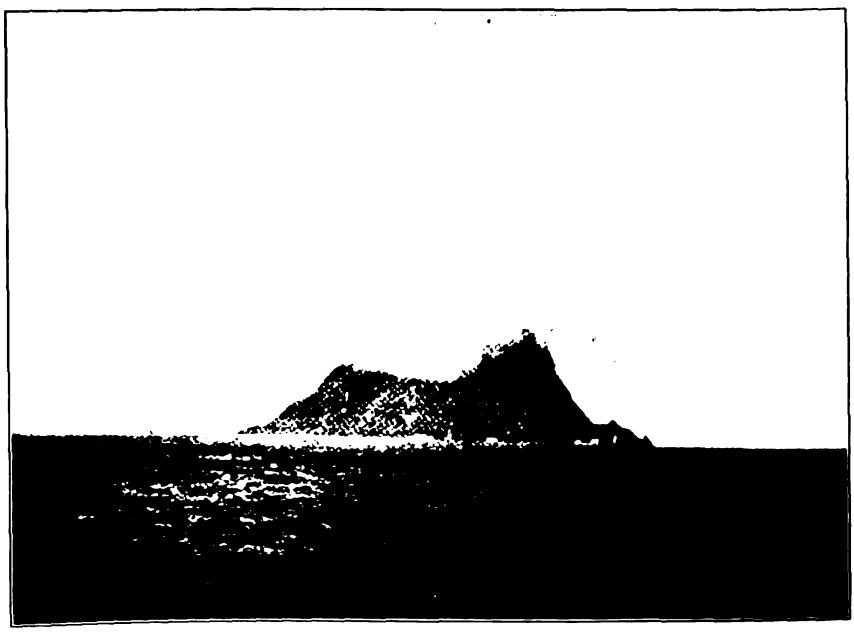
Phot. Löwisch.

Fig. 8. **Antarktischer Eisberg. Im Hintergrund die Südshetland-Inseln mit gestrandeten Eisbergen.**

Digitized by Google

Phot. Wattenberg.

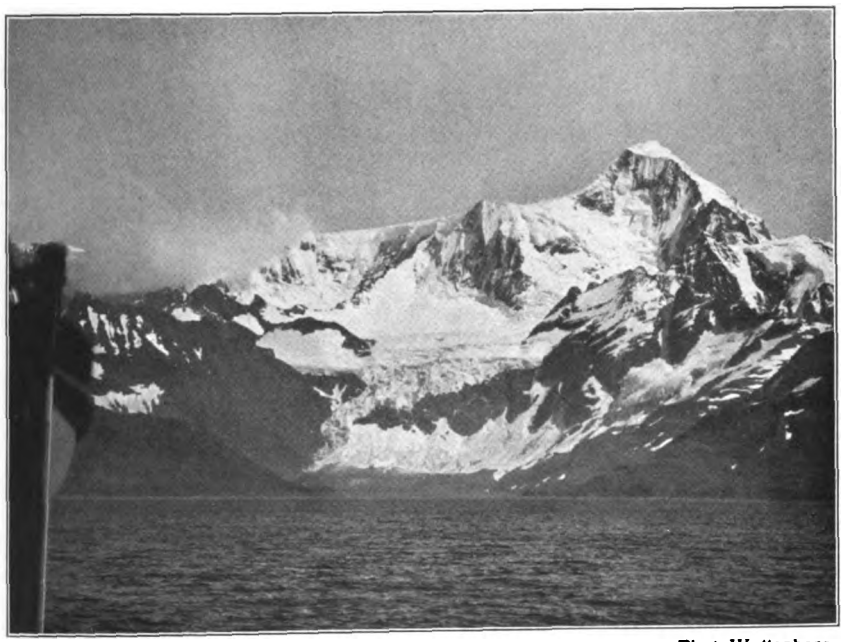
Fig. 9. **Deception-Insel (Südshetland-Inseln) mit Kraterbucht Port Foster. Links Walstation mit Kochschiffen und „Meteor", rechts Parasitärkrater.**



Phot. Wattenberg.

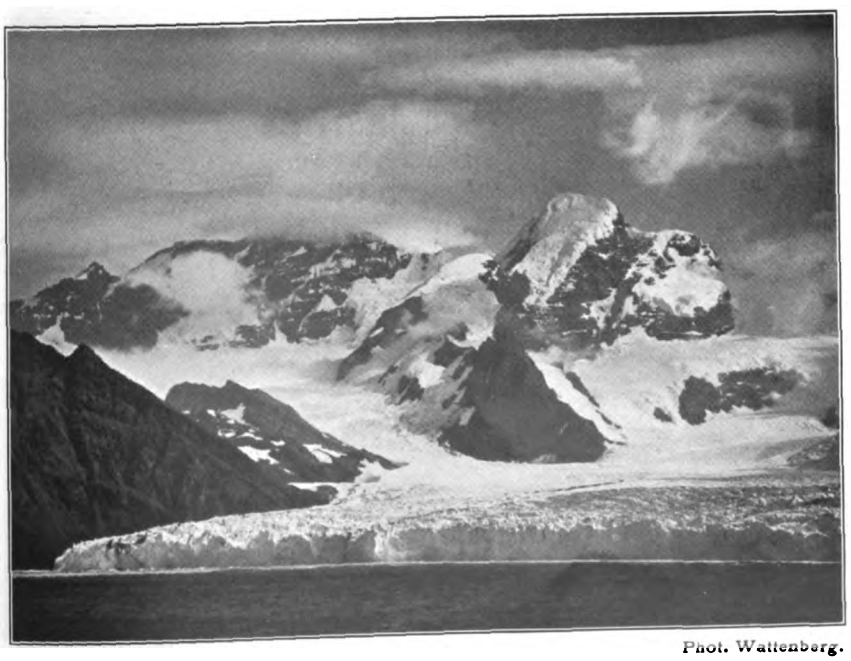
Fig. 10. **O'Brien-Insel (Asplandgruppe der Südshetland-Inseln).**

Digitized by Google



Phot. Wattenberg.

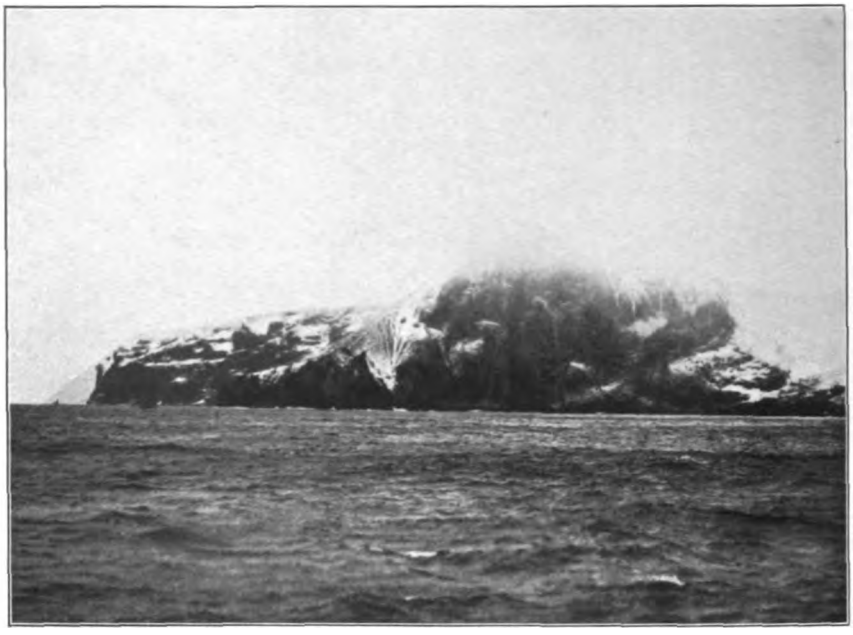
Fig. 11. **Mount Paget auf Südgeorgien mit regeneriertem Gletscher, von der Cumberland Bucht aus.**



Phot. Wattenberg.

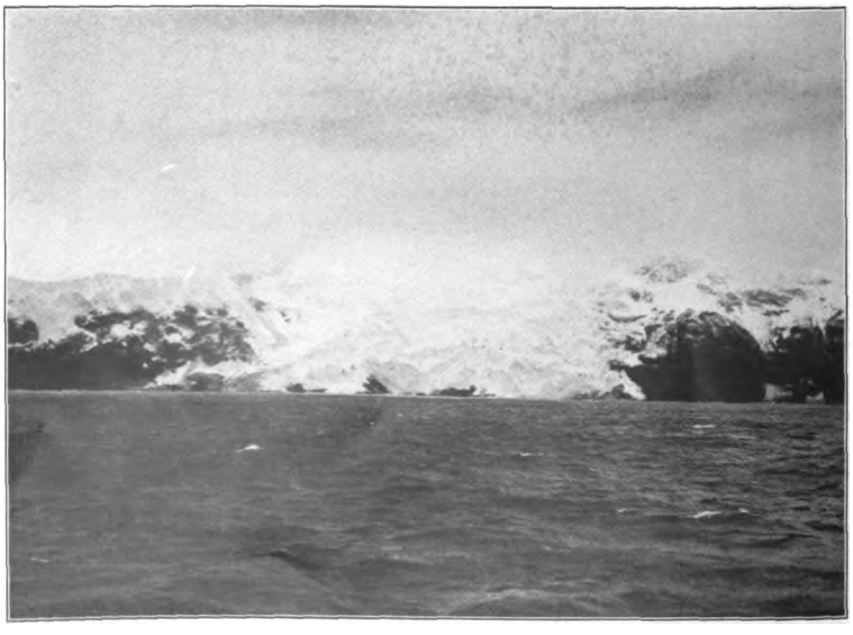
Fig. 12. **Roßgletscher (Südgeorgien) mit Wetterwand, vom Moltke-Hafen aus.**

Digitized by Google



Phot. Wattenberg.

Fig. 13. **Bouvet-Insel, Nordseite (in der Mitte Kap Valdivia).**



Phot. Wattenberg.

Fig. 14. **Bouvet-Insel, Posadowsky-Gletscher.**

Digitized by Google

# Bericht des Expeditionsleiters.

Von **F. Spieß**, Fregattenkapitän und Kommandant.

Mit Beendigung der Profile IV und V liegt ein zweiter, wichtiger Reiseabschnitt hinter uns, der ebenso wie der erste Abschnitt, Profil I—III, über den oben in Heft 1 dieser Zeitschrift berichtet wurde, eine Fülle wertvollen Beobachtungsmaterials auf allen wissenschaftlichen Gebieten ergab. Gleichzeitig wird dieser Abschnitt in bezug auf Natureindrücke und landschaftliche Schönheiten zweifellos von allen Fahrten des Expeditionsschiffes an erster Stelle stehen, führte er doch durch die Kanäle des Feuerlandes, nach den Südshetland-Inseln, Südgeorgien, der Bouvet-Insel und in das antarktische Eismeer. Da der erste Expeditionsbericht über die Ausrüstung des Schiffes und die Arbeitsmethoden ausführliche Angaben bringt, wird es sich im folgenden darum handeln, den Verlauf der Reise zu schildern sowie über die Tätigkeit auf den einzelnen Arbeitsgebieten und die vorläufigen wissenschaftlichen Ergebnisse in dem bisher vom „Meteor" untersuchten Gebiet des Südatlantischen von 28° bis 55° S, mit zwei Vorstößen, bis zu den Südshetland-Inseln und südlich der Bouvet-Insel bis 64° S zu berichten.

## Die Arbeiten auf Profil IV von Kapstadt bis Rio Grande.

„Meteor" hatte nach Erledigung von Profil III vom 27. Oktober 1925 ab einen 14 tägigen Aufenthalt in Kapstadt, währenddessen Überholungsarbeiten am Schiff und an den wissenschaftlichen Maschinen vorgenommen wurden. Nachdem 430 Tonnen Kohlen, Proviant und Material übergenommen waren, verließ „Meteor" am Spätnachmittag des 11. November den gastlichen Ort, dessen malerische Berge im letzten Abendrot leuchtend grüßten. Ein starker Südoststurm, der bekannte berüchtigte „South-Easter", bei dem das durch starke Kohlendecksladung vorlastige Schiff schlecht manövrierte, ließ eine Kompensierung und Deviationsbestimmung der Kompasse in der Tafelbucht nur in beschränktem Maße durchführen. Auf See wurde schlechtes Wetter angetroffen. Der Wind hatte über S nach W gedreht und immer mehr aufgefrischt, so daß die Kohlendeckslast auf Back und Achterdeck über Stag ging und schleunigst in die Bunker getrimmt werden mußte. Das Wetter war kalt und trübe, wie am Tage der Indienststellung des „Meteor" vor einem Jahre, dem 15. November 1924, dessen ich durch eine Ansprache an die Besatzung gedachte.

Der Fahrtverlust bei dem anhaltenden Weststurm war so erheblich, daß ich mich schon nach wenigen Tagen gezwungen sah, vorbeugende Maßnahmen zu treffen, um bei dem, im Gegensatz zu einem früheren Brennversuch, unerwartet hohen Kohlenverbrauch an bester in Kapstadt genommener Natalkohle das Profil IV durchführen zu können.



Digitized by Google

Bei der Aufstellung des Reiseplans war seinerzeit, auf Grund des vorhandenen Beobachtungs- und Kartenmaterials über die vorherrschenden Windrichtungen und -stärken, als günstigste Fahrtrichtung für das auf 34° bis 35° S verlaufende Profil IV diejenige von Osten nach Westen angesehen worden. Es konnte erwartet werden, daß diese Breite im südlichen Frühsommer außerhalb der starken Westwindzone liegen würde. Zur Vornahme von geologischen, biologischen und erdmagnetischen Untersuchungen hatte ich auf Profil IV beabsichtigt, die Insel Tristan da Cunha anzulaufen, was von den Kapstädter Behörden begrüßt wurde, da die einsame Insel seit über einem Jahr von keinem Schiff besucht worden war und „Meteor" sich erboten hatte, Post, Proviant und Ausrüstungsgegenstände für die verlassenen, etwa 100 Insulaner mitzunehmen. Wir fanden jedoch im östlichen Drittel des Profils IV in der Randzone der Westwinddrift noch sehr starke Störungen von den Randwirbeln der südlichen Zyklonen her. Diese Störungen bedingten westliche Gegenwinde, welche für diese Jahreszeit wider Erwarten stark ausgeprägt waren. So entschloß ich mich, das Profil um zwei Breitengrade nördlicher zu verlegen und etwa auf dem größten Kreise Rio Grande do Sul anzusteuern, was gegen die Fahrt auf dem Breitenparallel nach Buenos Aires eine Ersparnis von 600 sm bedeutete. Das bedingte zwar den Verzicht auf das Anlaufen von Tristan da Cunha, aber in der Breite von etwa 32½° S mußten, namentlich im östlichen Teile des Profils, bei zyklonalen Störungen weniger stark ausgeprägte Westwinde und wahrscheinlich Ostwinde erwartet werden, die den Gebrauch der Segel ermöglichten.

Diese Nordwärtsverlegung des Profils IV erwies sich, wie in dem ozeanographischen Bericht näher ausgeführt wird, von geringem Nachteil. Leider war die beabsichtigte interessante topographische Untersuchung, ob der Rio Grande-Rücken mit der mittelatlantischen Schwelle zusammenhängt, auf diese Weise nicht möglich, da die Verbindungsschwelle in etwa 35° liegen muß. Die Wahrscheinlichkeit ihres Vorhandenseins ist jedoch aus den verschiedenen hydrographischen Verhältnissen nördlich und südlich der Verbindungsschwelle auf den entsprechenden Stationen des Profils I und IV in etwa 28° bis 30° W zu erkennen. Der starke Kohlenverbrauch zwang schon nach dem ersten Drittel des Profils zu Einschränkungen bei den ozeanographischen Beobachtungen, die in einer weiteren Auseinanderlegung der Beobachtungsstationen und in einer Zusammenlegung der ozeanographischen Serien auf den einzelnen Stationen bestanden. Im Bericht über die ozeanographischen Arbeiten folgen hierüber nähere Angaben. Auf Ankerstationen zu Strommessungen mußte unter diesen Umständen verzichtet werden. Zur weiteren Kohlenersparnis wurde die Rudermaschine abgestellt und das Handruder in Gebrauch genommen und tagsüber die elektrische Maschine nur alle 40 Minuten zur Ausführung von Echolotungen angestellt. Die einzelnen Echolotungen rückten für diese Zeit auf 4 bis 5 sm gegen sonst 2 bis 3 sm auseinander. Die erwarteten günstigen Verhältnisse traten ein. Auf der zweiten Hälfte des Profils wurden durchweg östliche Winde angetroffen, so daß von den erwähnten Einschränkungen Abstand genommen und die Stationen nicht nur alle planmäßig durchgeführt, sondern bei Annäherung an den

Digitized by Google

amerikanischen Kontinentalschelf wieder in geringerem Abstand vorgenommen werden konnten. Dank den erwähnten Maßnahmen wurden 19 bis zum Meeresboden reichende Stationen mit 41 Serien in wissenschaftlich befriedigender Weise durchgeführt, wozu auch das im allgemeinen günstige Wetter beitrug. (Abb. 17.)

Die Witterungsverhältnisse auf Profil IV waren folgende: Die mittlere Bewölkung betrug 7,4. In der ersten Hälfte des Profils bis 15° W war das Wetter überwiegend trübe. Von den 26 Reisetagen waren 17 mit Niederschlag, der eine Gesamtmenge von 71 mm ergab, besonders ergiebig in 4° O mit 16 mm in 15 Stunden und zwischen 11° und 15° W mit 34 mm in 27 Stunden. Die Windstärke betrug im Gesamtmittel 9,3 m/sek, im ganzen waren sechs Sturmtage zu verzeichnen. Von 14° O bis 10° W traten nur Westwinde mit einer mittleren Stärke von 10,5 m/sek auf, von 10° W bis zur amerikanischen

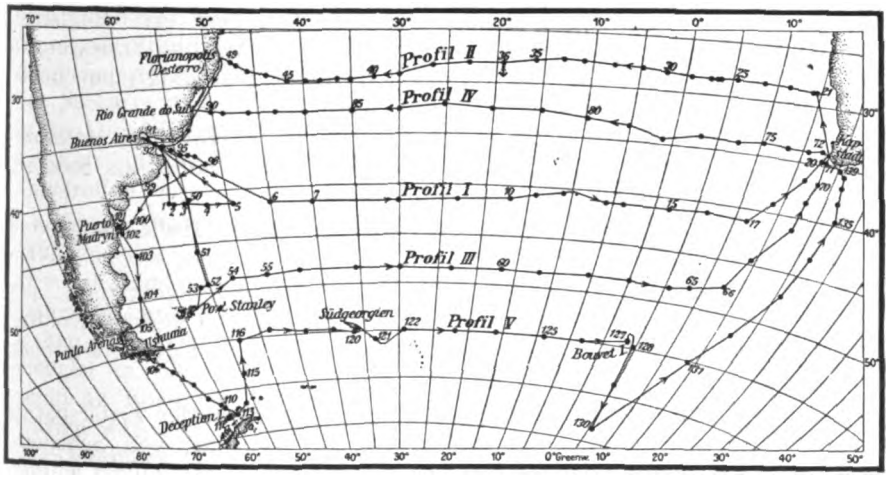



Abb. 17. **Die Profile des „Meteor" im Südatlantischen mit den Stationen 1—139.**

Küste überwiegend östliche Winde von 8 m/sek mittlerer Stärke. Die Lufttemperatur betrug im Mittel 16,8°, das Minimum auf 4° W 11,6°, das Maximum auf 49° W 22,2°. Der Luftdruck ergab als Maximum 770 mm auf 25° W und als Minimum 745 mm auf 5° O. In der Nacht des 12. November nach Verlassen von Kapstadt mußte bei Windstärke 9 bis 10 beigedreht werden. Auf einigen Stationen gestattete die ruhige See das Aussetzen eines Bootes zu korrespondierenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbestimmungen sowie Sichttiefenmessungen. Für diese wurde ein besonderes Schaurohr angefertigt, das vom Boot aus ins Wasser versenkt wird und es ermöglicht, die weiße Sichttiefenscheibe, ungestört durch das Tageslicht und Wasserreflexe, möglichst weit, bis über 40 m Wassertiefe, zu verfolgen.

Am 21. November brachten die Echolotungen auf dem Walfischrücken die Überraschung einer Tiefenzunahme auf 5600 m und am nächsten Tage in einem Abstand von nur 150 sm einen Anstieg bis zu 1475 m. Eine ähnliche Erhebung auf dem Walfischrücken war schon



Digitized by Google

nördlich auf Profil II gefunden worden. Der Kurs auf Rio Grande do Sul gestattete ein Aufsuchen der in der Seekarte als fraglich bezeichneten „Nelsonbank". Wir erhielten erst nach dem Passieren dieser Position ein Sonnenbesteck, das ergab, daß „Meteor" die fragliche Bank auf nur 2 sm passiert hatte. Es war jedoch keinerlei Tiefenabnahme bemerkt worden. Im übrigen ergaben die auf den Stationen vorgenommenen Drahtlotungen wieder eine gute Übereinstimmung mit den Echolotungen, und zwar ein Mehr von durchschnittlich 2,75 %. 16 Grundproben wurden erzielt, von denen eine wiederum die Länge von 93 cm erreichte; die durchschnittliche Länge betrug 58 cm. Bei den Schlämmungen ergab sich wieder die schon auf den früheren Profilen beobachtete Abhängigkeit der Korngrößen von dem Bodenrelief.

Verdunstungsmessungen wurden an 22 Tagen ausgeführt und 15 mal wurden stereophotogrammetrische Wellenaufnahmen gemacht. Außer den meteorologischen Terminbeobachtungen und Registrierungen wurden an zwei Tagen drei Reihen von Strahlungsmessungen mit dem Universalaktinometer und folgende aerologische Beobachtungen vorgenommen:

I. 46 Pilotballonaufstiege von 4000 m mittlerer Höhe, die Maximalhöhe betrug 14 400 m, und acht Aufstiege waren höher als 8000 m.

II. An neun Tagen Messung von Zirruswolken.

III. Zehn Drachenaufstiege von 1650 m mittlerer Höhe und 3300 m Maximalhöhe.

An chemischen Untersuchungen wurden 362 Sauerstoff-, 403 Wasserstoffionenkonzentrations-, 248 Phosphorsäure- und 75 Kohlensäuretensionsbestimmungen ausgeführt und 164 Edelmetallproben entnommen.

Die biologischen Netzfänge wurden aus Gründen der Zeitersparnis nicht weiter ausgedehnt als auf Tiefen von 1100 m; von Schlauchpumpenfängen mußte ganz abgesehen werden. Neu eingeführt wurden 11 Sedimentierversuche zur Planktongewinnung aus je 4 Liter Wasser, und zwar aus 0 m, 50 m, 100 m und 200 m Tiefe. Im ganzen wurden ausgeführt: 88 Untersuchungen von Zentrifugenplankton, 14 Fänge mit der Deckwaschpumpe, 26 Schließnetzfänge und 3 Fänge mit dem Apsteinnetz.

Das Vogelleben auf Profil IV war in erster Linie durch die weißen Albatrosse und die Kaptauben, an der afrikanischen Küste besonders zahlreich, gekennzeichnet. Wale waren selten. Fliegende Fische wurden nur ein einziges Mal am 7. Dezember beobachtet; an demselben Tage wurde ein Hai mit der Angel gefangen, der von „Lotsenfischen" und zwei sich mit ihrer Saugscheibe am Körper des Hai festhaltenden „Schiffshaltern" begleitet war. Blasenquallen wurden vereinzelt, vom 5. bis 7. Dezember in einem zusammenhängenden, doch schwachen Schwarm beobachtet. Treibender Tang fand sich nur an der afrikanischen Küste. „Meteor" lief nach Beendigung der 90. Beobachtungsstation am 8. Dezember in Rio Grande mit seinen neuen, nach einem nordamerikanischen Projekt sehr gut ausgebauten Hafenanlagen bei prächtigstem Wetter ein.

Digitized by Google

## Von Rio Grande nach Buenos Aires.

Obgleich der Besuch des „Meteor" in Rio Grande nicht erwartet wurde, war die Aufnahme durch die angesehene deutsche Kolonie und durch die Behörden der Stadt sehr gastlich und herzlich und das Interesse für die Arbeiten der Expedition groß. Nach einem dreitägigen Aufenthalt, während dessen Kohlen ergänzt und das Schiff neu gemalt wurde, ging „Meteor" am 12. Dezember nach Buenos Aires in See, wo größere Mengen Nachschubs an wissenschaftlicher und militärischer Ausrüstung bereits eingetroffen waren und wo das Weihnachtsfest gefeiert werden sollte. Die Fahrt von Rio Grande nach Buenos Aires wurde, ebenso wie die Fahrt nach Beendigung des Profils II von Florianopolis zum La Plata, dazu benutzt, die in der Seekarte als „fraglich" bezeichneten Untiefen bei Albardao-Leuchtturm, die Pacheco-Bank und die Laplace-Bank bei Kap Santa Maria abzuloten. Die Klärung der Frage, ob diese Bänke vorhanden sind, ist von großem Interesse für die nach Montevideo und Buenos Aires verkehrenden Dampferlinien. Bei guten Bestecks wurde ebenso wie bei der ersten Untersuchung auf den in der Seekarte angegebenen Positionen keine Untiefe gefunden. Auch in der Durchfahrt zwischen der Insel Lobos und dem Festlande, Punta del Este, in der La Plata-Mündung wurden keine Tiefen unter 21 m angetroffen.

In der Nacht des 13. Dezembers erlebten wir in der La Plata-Mündung das gewaltige Schauspiel eines echten Pampagewitters. Der Himmel stand am ganzen westlichen Horizont von Süden bis Norden fast ohne Unterbrechung voll von Blitzen und ein wolkenbruchartiger Regen sammelte in den schleunigst aufgegeiten Segeln große Wassermengen an. Der Pampero, der nach Angabe des bei Recalada-Feuerschiff an Bord genommenen Lotsen und nach allen Anzeichen zu erwarten war, zog in südöstlicher Richtung vorüber. „Meteor" lief am 14. Dezember zum vierten Male in Buenos Aires ein und machte im Puerto Nuevo fest. Während dieses Aufenthaltes wurden durch das Entgegenkommen des argentinischen Unterrichts- und Landwirtschaftsministers den Wissenschaftlern und Offizieren freie Eisenbahnreisen bis zur Dauer von zehn Tagen in das Innere des Landes ermöglicht, welche die Expeditionsteilnehmer in verschiedenen Gruppen nach der Sierra de Córdoba, in das Trockengebiet von San Juan und Mendoza mit seinen künstlich bewässerten Weingärten, nach Tucuman bis in die Anden und zu dem meteorologischen Höhenobservatorium Quiaca, 3800 m hoch, ferner nach Portrerillos in den Vorkordilleren führten. Hierbei wurde auch dem Observatorium Tucuman ein Besuch abgestattet. Um die Zusammenstellung und Vorbereitung, sowie um die Anregung zu diesen Reisen hatten sich ein ehemaliger deutscher Seeoffizier und ein deutscher Gelehrter in Buenos Aires verdient gemacht. Abgesehen von den unvergeßlichen Einblicken in die Natur des Flachlandes, der Sierra und der Kordilleren, sowie in den großzügigen, den Reichtum des Landes ausmachenden, landwirtschaftlichen Betrieb auf einigen deutschen Estancias, waren die Reisen namentlich für den Geologen und den Biologen wissenschaftlich ertragreich. Die verschiedenen Weihnachtsfeiern an Bord und an Land, zu denen die deutschen Lands-

Digitized by Google

leute in der Heimat und in der Fremde in rührender Weise unserer gedacht hatten, fanden bei einer tropischen Hitze und einer in der Hafengegend besonders lästigen Fliegenplage statt. Am 28. Dezember verließ „Meteor" zum letzten Male den Hafen von Buenos Aires, nachdem der Nachschub, Kohlen und alle Lasten voll Material und Proviant genommen waren; handelte es sich doch bei Profil V bis nach Kapstadt um eine Reisedauer von 11 Wochen.

## Die Arbeiten auf Profil V.
## Von Buenos Aires nach Punta Arenas über Puerto Madryn.

Am Tage vor dem Auslaufen hatte bei einem starken Gewitter mit Pamperosturm ein Blitz die im Südhafen liegenden Öltanks in Brand gesteckt und eine gewaltige Feuersbrunst entfacht. Der Feuerschein und eine hohe in den Himmel ragende, breite schwarze Rauchsäule war in den nächsten Tagen bis zur La Plata-Mündung hinaus zu beobachten. Beim Auslaufen aus dem La Plata wurden sechs ozeanographische Stationen im Mündungsgebiet und darüber hinaus nach See zu noch vier Stationen gemacht, um einen Überblick zu gewinnen, wieweit und in welchem Maße sich der Einfluß des Rio de La Plata-Wassers in hydrographischer, chemischer, biologischer und geologischer Beziehung bemerkbar macht. Es wurde bis über die 4000 m-Linie nach Osten vorgestoßen und eine Station auf 37° 21′ S und 51° 53′ W verlegt. Dieser Kurs, der über den Steilabfall des Kontinentalschelfs vor der La Plata-Mündung führt, bildete bezüglich unserer topographischen Arbeiten eine Ergänzung der vom „Meteor" über den Schelfabfall bereits bei den früheren Profilen gelegten sechs Echolotlinien, so daß nunmehr, im Verein mit den bisher bekannten Tiefen, ein ziemlich vollständiges topographisches Bild des Kontinentalabfalls zwischen 30° und 40° S gewonnen wurde. Auf dem Wege nach Puerto Madryn, wo ein Zusammentreffen mit dem Schulkreuzer „Berlin" beabsichtigt war, wurden noch zwei Schelfstationen erledigt und mit Kreuzer „Berlin", sobald funkentelegraphische Verbindung bestand, Peilversuche mit dem Funkpeiler gemacht. Die Witterungsverhältnisse zwischen der La Plata-Mündung und Punta Arenas waren folgende: Die mittlere Tagestemperatur nahm von der La Plata-Mündung, wo sie noch mehr als 22° betrug, mit zunehmender Breite stetig ab. Vor Puerto Madryn war sie bereits auf 14° gesunken und stieg dort wieder auf 22 bis 25°. Am 6. Januar wurde auf der Reede die Maximaltemperatur von 30° erreicht. Vor dem Eingang zur Magellanstraße war die mittlere Temperatur nur noch 10°, sie stieg in Punta Arenas am 13. Januar auf ein Maximum von 14° und sank hier nachts auf 6,7°. Die Winde waren sehr rasch wechselnd in der Richtung und hatten eine mittlere Stärke von etwas über 6 m/sek. Kurz vor Puerto Madryn kam lebhafterer Südost auf, der bald in Südwest von 12 m/sek Stärke überging. Am Eingang zu der Magellanstraße wehte stürmischer Nordost von 12 m/sek. Die Bewölkung betrug im Durchschnitt 5, mit wenig Niederschlag.

Zwischen der La Plata-Mündung und Puerto Madryn war das Tierleben verhältnismäßig reich. Küstenvögel, Wale, Seelöwen, ein Hai

Digitized by Google

und treibende Tange wurden beobachtet. Sehr bezeichnend waren die vielen Gliedertiere, die von den Winden an Bord getragen wurden, wie Schmetterlinge, Libellen und besonders Spinnen mit fliegendem Gespinst, „Altweibersommer", der das Tauwerk der Takelage mit weißen Schleiern überzog.

In Puerto Madryn wurde ein fröhliches Wiedersehen mit den Kameraden vom Kreuzer „Berlin" gefeiert, der die Westküste Südamerikas bereist hatte. Die aus 14 Deutschen bestehende Kolonie ließ es sich nicht nehmen, die Besatzungen der beiden Kriegsschiffe mit dem landesüblichen Asado (Hammelbraten am Spieß) zu bewirten. Von Puerto Madryn, das an dem großen Golfo Nuevo, einem idealen Kriegshafen, in einer sandigen, vegetations- und reizlosen Landschaft liegt, wurde ein Ausflug in das üppige, landschaftlich schöne Chubuttal unternommen. Am 7. Januar nahm „Meteor" eine Bestimmung der Funkbeschickung seiner Funkpeilanlage nach dem vom Kreuzer „Berlin" gegebenen Funkpeilzeichen und gleichzeitigen optischen Peilungen des Schiffes vor. Da nach den Tiefenzahlen der Seekarte angenommen werden mußte, daß der Golfo Nuevo, der in seiner Mitte Tiefen bis zu 165 m aufweist, durch eine flachere Barre vom Ozean abgeschlossen wird, wurde in der Mitte des Golfes und draußen vor der Einfahrt im gleichen Abstande von der Barre je eine ozeanographische Station gemacht, denn ein abgeschlossenes Becken, in dem eine Wassererneuerung nur in beschränktem Umfange stattfindet, mußte ozeanographisch, geologisch und chemisch interessante Ergebnisse liefern. Beim Auslaufen wurde jedoch in der Durchfahrt durch die Enge eine bisher nicht bekannte tiefe Rinne in der Barre erlotet; infolgedessen sind die erwarteten Erscheinungen auch nicht gefunden worden. Hervorgerufen durch die über dem Lande lagernde, bei Landwind häufig auftretende Staubschicht wurde bei Sonnenuntergang stellenweise eine zweimalige, übereinanderstehende Spiegelung der niedrigen Küste des Golfo Nuevo beobachtet.

Während der Fahrt nach der Magellanstraße wurden auf dem Schelf drei planmäßige Stationen durchgeführt. Auf der Fahrt nach der Magellanstraße wurden dauernd treibende Riesentange beobachtet und am 8. Januar trieben dichte Schwärme etwa 2 cm langer, rot gefärbter Krebse (Decapoden) an der Wasseroberfläche.

Am 11. Januar kam Kap Virgines in Sicht. Die Einfahrt in die Magellanstraße und die Fahrt durch die erste und zweite Enge enttäuschen durch die Flachheit und Vegetationslosigkeit der Berge und die Eintönigkeit der weit auseinanderliegenden Ufer, bis dann nach Passieren der zweiten Enge im Kanal Nuevo die schneebedeckten Gebirge des Feuerlandes mit ihrem hochalpinen Charakter, darunter der Monte Sarmiento in der Ferne, in Sicht kommen. Nachdem noch mit dem Flutstrom von 4 sm Stärke die erste Enge passiert worden war, wurde abends in der Santiagobucht mit Rücksicht auf den Gezeitenstrom geankert und mit dem nächsten Einsetzen der Flut am folgenden Morgen die zweite Enge bei einem mitsetzenden Strom von 3 sm durchfahren. Während der Fahrt durch die Magellanstraße wurden in engen Abständen Echolotungen vorgenommen und in der Mitte der Famine Reach eine Grundprobe zur geologischen Untersuchung ge-

Digitized by Google

nommen. In diesem Teil der Magellanstraße traten „weiße", d. h. größtenteils weißgefärbte Delphine auf, die in den übrigen Feuerlandkanälen nicht vorkommen. In der Magellanstraße und dem Beaglekanal wurde eine Reihe von Untersuchungen über das Oberflächenplankton durchgeführt. Mittags wurde auf der Reede von Punta Arenas bei sonnigem, warmem Wetter geankert und hier während der Tage des Aufenthalts eine Erprobung des Tiefseepegels vorgenommen.

In Punta Arenas fand das Schiff und die Expedition durch die chilenischen Behörden und die deutsche Kolonie eine derartig gastliche und herzliche Aufnahme, wie sie auf der ganzen bisherigen Reise nirgends zu verzeichnen war. Die deutschen Landsleute, die chilenische Marine und Armee, die wissenschaftlich interessierten Kreise wetteiferten in festlichen Veranstaltungen für den „Meteor". Eine viertägige Autotour führte die Expedionsteilnehmer in die großartige Landschaft der Südpatagonischen Kordillere, und war reich an wissenschaftlich interessanten Eindrücken. Das Feuerland-Museum in der Schule des Salesianer-Ordens bot unter sachkundiger Führung, namentlich im Hinblick auf die weitere Reise, viel Interessantes und Lehrreiches. Mit dem Observatorio Meteorologico Salesiano in Punta Arenas wurde engere Verbindung aufgenommen und Abmachungen getroffen bezüglich Überlassung der synoptischen Beobachtungen an die Expedition.

### Durch die Feuerlandkanäle nach den Südshetland-Inseln.

Zur Fahrt nach der ersten Station des Profils von Kap Hoorn nach den Shetland-Inseln beabsichtigte ich den Weg durch die landschaftlich großartigen, wenig bekannten und mangelhaft ausgeloteten Kanäle des Feuerlandes zu wählen und hier Echolotungen vorzunehmen. Hierbei wurde ich durch den Admiral der chilenischen Marinestation in Punta Arenas in der zuvorkommendsten Weise unterstützt. Er stellte nicht nur die neueste chilenische Seekarte des schwierigsten Teiles der Kanäle zur Verfügung, sondern auch als Lotsen den ortskundigen Kommandanten des Vermessungsschiffes „Porvenir", Korvettenkapitän Arroyo, der sich für die dreitägige Reise bis Ushuaia am Beaglekanal auf „Meteor" einschiffte und eine vorzügliche Hilfe war. Nach beendeter Kohlen- und Wasserübernahme lichtete „Meteor" am 18. Januar mittags Anker und dampfte durch die Magellanstraße nach Süden; von weitem grüßte der schneebedeckte Monte Sarmiento. Bei Kap Froward wurde in die Magdalenenbucht abgebogen. Immer enger schließen sich die steilen Berge zusammen. Die Ufer sind mit hohen grünenden Bäumen bestanden, Eis und Schnee leuchten auf den Hängen darüber und die Gletscher senden zahlreiche Wasserfälle in die Tiefe. Bei Anbruch der Dunkelheit wurde zusammen mit „Porvenir" in der kleinen Shollbay an dem Magdalenenkanal geankert, wo im Kriege S. M. S. „Dresden" ein Versteck vor dem sie jagenden Gegner gefunden hatte. Am nächsten Morgen bei Anbruch der Dämmerung wurde die Fahrt durch den Magdalenenkanal fortgesetzt. Ein prachtvolles Bild bot bei Sonnenaufgang das unmittelbar am Magdalenenkanal ansteigende schneebedeckte Massiv des Monte Sarmiento, dessen 2235 m hoher, bisher unbezwungener Gipfel hoch über

Digitized by Google

den Wolken, im Morgenrot leuchtend, in Sicht kam. Bei Kap Turn, wo eine deutlich sichtbare Stromscheide das Schiff aus dem Ruder laufen ließ, bogen wir in den schmalen Cockburnkanal mit seinen vielen Windungen und seinem Gewirr von Inseln ein. Immer wieder wiederholt sich der Eindruck, daß man in eine von hohen Bergen eingeschlossene Bucht hineinsteuert, bis sich hinter einer Huk die weitere Fahrrinne auftut. In der gemeinsamen südlichen Einfahrt zum Cockburn- und Barbarakanal, in die gewöhnlich vom Pazifischen her schwerer Seegang steht, trafen wir spiegelglatte See, wie wir überhaupt in den Feuerlandkanälen ungewöhnlich günstiges Wetter, vielfach Sonne und Windstille, bei erheblichen Temperaturschwankungen und nur gelegentlichen Niederschlägen (Regen und Schnee), hatten. Auf den von der Ozeanbrandung abgewaschenen und zerklüfteten Klippen sonnten sich zahllose Seehunde und Pinguine. Die sonstige Tierwelt in den Kanälen bestand hauptsächlich aus Enten und Tauchern, darunter die mit den Flügeln rudernde „Dampferente"; treibender Tang, „Kelp", der in lebendem Zustand die Untiefen erkennen läßt, wurde viel angetroffen. Für die Fahrt durch den Brecknock- und Ballenerokanal stand eine neue chilenische Seekarte zur Verfügung. Man fährt in landschaftlicher Mannigfaltigkeit zwischen den vielen größeren und kleineren, höheren und flacheren Inseln hindurch, bis dann in dem schmalen fjordartigen O'Brienkanal, in dessen Hintergrund sich die gewaltige schneebedeckte, 2000 m hohe Darwin-Kordillere erhebt, der landschaftlich großartigste Teil der Feuerlandkanäle beginnt. In der kleinen malerischen und von steilen Felswänden eingeschlossenen Fortuna-Bay wurde abends zu Anker gegangen. Die Ufer sind bewaldet, sogar weiße Sternblumen und Farnkräuter kommen vor, während Schnee und Eis bis in geringe Höhen herabdringen und das Rauschen zahlreicher Kaskaden zu vernehmen ist. Hier wurde geologisch interessantes Material gesammelt und bei Sonnenuntergang auf der Darwinkette ein prachtvolles Alpenglühen beobachtet. Als am 20. Januar um 3 Uhr morgens Anker gelichtet wurde, war das Wetter ungünstig. Bei diesiger Luft fuhr das Schiff mehrfach durch Regenböen, und die Gipfel der Darwinkette waren von dichten Wolken verdeckt. Trotzdem war die Fahrt durch den ersten Teil des Beaglekanals (Tafel 5) mit seinen in das Wasser vorstoßenden Gletschern, dem Garibaldi-, Italia- und Romanchegletscher, von seltener Schönheit. An einer besonders steil abfallenden Felswand, an die das Schiff auf nächste Entfernung heranlaufen konnte, wurde eine Drahtlotung vorgenommen, um zu untersuchen, ob das Echolot die richtige Tiefe oder den kürzesten Abstand von der steil abfallenden Böschung anzeigt. Die Echolotung ergab die gleiche Tiefe wie die Drahtlotung, die größer war als der Querabstand von der Felswand betrug. Die Grundprobe ergab feinen blauen Schlick. Hierauf wurde die Stirnwand des Romanchegletschers (Tafel 4) auf nahe Entfernung passiert, wobei das Schiff durch das vom Gletscher abgebröckelte lose Eis, das die ganze Hälfte des Kanals bedeckte, hindurchfahren mußte. Der Gletscher bot aus nächster Nähe einen gewaltigen Anblick. Aus einem Eistor auf halber Höhe stürzte ein breiter Gletscherbach, während der Gletscherhals, von tiefblauen Spalten durchsetzt, die Eismassen bis zum Kanal-

Digitized by Google

ufer vortrieb. Darüber lagerte eine gewaltige breite Eismasse. Während „Meteor" zu photographischen Aufnahmen bei dem Gletscher stoppte, lösten sich hoch oben gewaltige Eisplatten, die unter dröhnendem Gepolter zerschellend in die Tiefe stürzten, während rings die hohen Berge vom Donner widerhallten. Das Schauspiel wiederholte sich mehrere Male. Nachmittags besserte sich das Wetter, so daß die für Vertonungen zum Küstenhandbuch wichtigen und landschaftlich schönsten Ansichten mit photographischen und Filmaufnahmen festgehalten werden konnten. Durch den geraden breiten Teil des Beaglekanals bis Ushuaia, der sehr gut vermessen ist, machte die Navigierung keine Schwierigkeit. Nachmittags ging „Meteor" auf der Reede von Ushuaia zu Anker, dem schmucken südlichsten Städtchen der Erde, das im Norden von einem Kranz steiler, bis 1800 m hoher Berge mit hochalpinen Formen umgeben ist, darunter der prächtige Monte Olivia. Hier fand eine Besichtigung der großen argentinischen Sträflingsanstalt statt.

Um 4 Uhr vormittags am 21. Januar lichtete „Meteor" Anker und fuhr im Kielwasser des „Porvenir" durch den schmalen malerischen Murrayfjord, an dem, ebenso wie an dem Beaglekanal, einige kleine Estancias liegen, während in den übrigen Feuerlandkanälen selten mehr als ein paar Pfähle von verlassenen Eingeborenenhütten zu sehen waren. In der breiten zum Pazifischen führenden Ponson-Bay trennten sich die beiden Schiffe unter militärischen Ehrenbezeugungen. Unter Segel, bei frischem Wind und überraschend gutem Wetter wurde um 6,30 Uhr nachmittags Kap Hoorn passiert, dessen steiler, hoher und von der Brandung zernagter Felsen bei Sonnenuntergang einen imposanten Anblick bot. Die Temperatur hatte jetzt auf 8,8° abgenommen, seit Buenos Aires also eine mittlere Abnahme von 0,7° für den Breitengrad. Auf der ganzen Fahrt durch die Feuerlandkanäle wurden Echolotungen vorgenommen. Sie ergaben eine auffallend große Tiefe der Kanäle, im allgemeinen dicht bis an die Steilufer heran.

Von Kap Hoorn nach den Shetland-Inseln wurden sechs eng beieinanderliegende Stationen gemacht zur Erfassung des Wasseraustausches zwischen dem Pazifischen und Atlantischen Ozean. Wir standen in Funkverbindung mit der deutschen Bark „Pecking", die auf der Reise nach Chile Kap Hoorn gerundet hatte und uns auf Anfordern fortlaufend ihre Barometerstände gab. Der Leiter der Walfangstation auf Deception Island, einer der Süd-Shetland-Inseln, hatte uns auf Anfrage gemeldet: „Viele Eisberge, seit drei Tagen Nordoststurm". Die Fahrt dahin war trotzdem außerordentlich vom Wetter begünstigt. Von Kap Hoorn ab setzte eine gleichmäßige, aber ziemlich rasche Abnahme der Temperatur ein bis auf 0,8° im Mittel bei Süd-Shetland. Erkennbar, aber wegen des Wechsels in der Witterung weniger regelmäßig, war auch die Abnahme des Luftdrucks nach Süden zu. Von 755 mm in der Breite von Buenos Aires fiel er auf ein Minimum von 734 mm unter 58,5° S. Die Westwindzone reichte südlich Kap Hoorn bis 61¾°. In den vier Tagen bis zu den Süd-Shetland-Inseln herrschte eine mittlere Windgeschwindigkeit von 9 m/sek. Meistens konnten alle Segel gefahren werden. Nur am 23. Januar erreichte der Wind die Stärke von 20 m/sek und erschwerte die Durch-

Digitized by Google

führung einer Beobachtungsstation erheblich. Die Nächte waren durchweg noch so hell, daß bei verschärftem Ausguck trotz zahlreicher Eisberge die Fahrt durchgehalten werden konnte.

Am Morgen des 24. kam in etwa 60° S der erste Eisberg in Sicht, dem bald andere folgten. Sie nahmen mit Annäherung an die Inseln an Zahl und Größe ständig zu. Die meisten zeigten bereits bizarre Abschmelzformen (Tafel 6), Grotten, Torbögen und Pfeiler und schön ausgeprägte Brandungskehlen, Blaueisstreifen und -bänderungen. Nur einzelne waren noch als unzerstörte Tafeleisberge erhalten. Es wurden durchschnittlich Höhen von 45 m, einzelne bis zu 70 m und einer mit 100 m, und Längenausdehnungen von 500 m, in einem Fall 900 m gemessen. Auf einzelnen wurden kleine Kolonien von Pinguinen beobachtet. Die Architektur und die Farbenpracht dieser im Sonnenschein strahlenden Eispaläste mit ihren grünlich-blauen Schatten und ihren kobaltblau leuchtenden Grotten und Toren waren von unvergeßlicher Schönheit. Mit dem Eintreten in die Eisbergdrift sank die Oberflächentemperatur rasch von + 2,6° auf + 1°. Die ozeanographischen Stationen durch die Drakestraße bis zu den Süd-Shetland-Inseln und im Bereich derselben zeigten, ebenso wie die Echolotungen, interessante Ergebnisse. Dicht vor dem Anstieg zum Sockel der Inseln wurde noch die nicht erwartete Tiefe von 5000 m gelotet. Die Untersuchung der Organismen zeigte südlich von Kap Hoorn schnell antarktische Formen und eine sehr starke Bevölkerung. Mit Annäherung an die Inseln mehrte sich die Zahl der beobachteten Walfische.

Mit Tagesanbruch am 25. Januar, als das Schiff auf 5000 m eine Station machte, wurde das völlig vereiste, 1000 m hohe Gebirge der Livingston-Insel auf eine Entfernung von 63 Seemeilen gesichtet. Es wurde ein Tag, wie er nur äußerst selten in dieser Gegend angetroffen wird. Bei schwachem Wind und Seegang, blauem Himmel und Sonnenschein war die Luft außerordentlich klar. So kamen die Gipfel von Smith Island auf 90 Seemeilen in Sicht. Mehrere Walfischfänger wurden, zum Teil beim Schießen, auf sehr große Entfernungen gesichtet. Bald lag in blendendem Weiß die ganze Inselkette der Süd-Shetlands vor uns, die von zahllosen gestrandeten Eisbergen mit den wunderbarsten Formen ringsum blockiert sind. Nach Erledigung einer Schelfstation steuerten wir die beste Ansteuerungsmarke, die jetzt völlig eisfreie charakteristische Tafel-Insel an, und von hier aus die breite Nelsonstraße, die uns nach der im Süden der Inseln verlaufenden Bransfieldstraße führte. Die Inselkette bildet, was uns auch von Ortskundigen bestätigt wurde, eine Wetterscheide. Nördlich herrschte das schönste Wetter, während in der Bransfieldstraße Sturm, Schneeböen, Nebel und zahlreiche Eisberge die Navigierung außerordentlich erschwerten. Das südlich gelegene Festland, Grahamland, war dauernd hinter dichten Wolken versteckt. Erst bei Anbruch der Abenddämmerung bekamen wir Deception Island, von Eisbergen umsäumt und in Schneewolken gehüllt, aus dem Nebel in Sicht. Scharen von Kaptauben und Möven suchten die Insel auf, ein sicheres Zeichen von nahendem Sturm.

Deception Island ist ein Vulkan im Fumarolenstadium, in dessen riesigem Krater eine schmale, durch unter Wasser liegende Felsen un-

Digitized by Google

reine Einfahrt zwischen steilabfallenden 300 m hohen Wänden mündet. Bis auf 30 bis 50 m führt die tiefste Fahrrinne an die Felswände heran, und nach dem Passieren der Enge öffnet sich breit die weite tiefe Kraterbucht, Port Foster (Tafel 7). An ihrer Ostseite, unmittelbar hinter der Einfahrt, bietet sich das in der gewohnten Einsamkeit des Eismeeres überraschende Bild des geschäftigen Deception-Hafens, mit fünf großen Trankochschiffen, die verankert und wegen der häufigen starken Fallwinde mit dem Heck an Land gut vertäut sind, und einer großen Kochstation an Land mit ihren Fabrikhäusern und Wohnbaracken. 1500 Menschen, einschließlich Schiffsbesatzungen, finden hier im Sommer reichlich lohnende, wenn auch harte und schmutzige Arbeit. Um 10 Uhr abends ankerte „Meteor" auf 80 m Wasser zwischen zwei Kochschiffen. Von einem derselben, dem D. S. „Ronald", auf dem der dem Kommando schon von den Falkland-Inseln her bekannte Wal-Zollbeamte wohnt, hatte „Meteor" Wetter- und Eistelegramme erhalten und während der Fahrt im Nebel durch die Bransfieldstraße sich für kurze Zeit Funkpeilzeichen geben lassen. Die Wasseroberfläche des kleinen, von steilen Schneebergen eingeschlossenen Hafens war bedeckt mit tausenden von Kaptauben und Möven, welche hier reichliche Nahrung an den Abfällen der Walverwertung finden, die durch penetranten Geruch den Genuß der landschaftlichen Schönheit dieser südlichsten Sommersiedlung der Welt sehr beeinträchtigt.

Am 26. Januar wurden bei anhaltendem Ostnordost- bis Ostsüdost-Sturm und bei einer Tagestemperatur von + 4° sowie häufigem Schneetreiben Exkursionen auf Deception Island unternommen, die geologisch und biologisch interessante Ergebnisse hatten. Die heißen, am Ufer aufsteigenden Dämpfe und die geologische Beschaffenheit des Gesteins weisen allenthalben auf junge vulkanische Tätigkeit hin, wie auch der 30 Jahre hier tätige Kapitän der „Ronald" von starken Erdstößen, namentlich im Sommer 1923, berichtete. Der großzügige Betrieb und die restlose Verarbeitung der Wale in der Kochstation an Land und auf den Kochschiffen wurde besichtigt. Täglich liefen mehrere Walfänger ein und lieferten ihre Fänge ab, um sofort wieder auszulaufen. Der Fangertrag ist in den Süd-Shetlands schon jetzt höher als der durchschnittliche Jahresertrag in den letzten 20 Jahren. Von den beabsichtigten erdmagnetischen Bestimmungen mußte im Hinblick auf die dauernde Bewölkung und das überall stark magnetische Gestein Abstand genommen werden. Leider werden auf der in 63° S gelegenen Walfangstation keine meteorologischen Beobachtungen angestellt. Für die Zeit des Walfangs könnten im Laufe der Jahre außerordentlich wertvolle Beobachtungen gesammelt werden. Die Tierwelt zeigte Kaptauben, Riesen-Sturmvögel, Möven, Seeschwalben und zum ersten Male die taubenartigen, schneeweißen Scheidenvögel (Chionis alba), Pinguine und Seelöwen.

Am 27. Januar ging „Meteor" um 3 Uhr vormittags, als der dichte Nebel sich etwas gelichtet hatte, Anker auf, um in der Mitte von Port Foster an der tiefsten Stelle des Kraterbeckens eine Station zu machen, die einen auffällig starken Kohlensäuregehalt zeigte. Die Grundprobe ergab vulkanische Asche, und biologisch machte sich der Einfluß der

Digitized by Google

nahen Walstation bemerkbar. Bei aufklarendem Wetter steuerten wir von Deception Island durch die Bransfieldstraße nach Nordosten, auch diesmal, ohne Grahamland in Sicht zu bekommen. In der Mitte und an der tiefsten Stelle der Bransfieldstraße angestellte Untersuchungen ergaben, daß es sich bei ihr um ein vollkommen abgeschlossenes Becken handelt, in das das kalte Wasser von Grahamland steil herabsinkt, eine Bodentemperatur von — 1,5° erzeugend. Ein von Norden kommender warmer Strom reicht nicht weiter als 400 m hinab, d. i. bis zu der Schwelle, welche die Bransfieldstraße nach Nordosten abschließt. Wir steuerten dann die Bridgman-Insel an, die durch Luftspiegelung schon auf sehr weite Entfernung in Sicht kam, bis nachmittags dichter Nebel auftrat, der uns zwang, die Insel in einem Bogen zu umsteuern und bei der großen Anzahl von Eisbergen die Fahrt herabzusetzen. Die Annäherung an Eisberge war nachts zum Teil an dem registrierenden Oberflächenwasserthermometer festzustellen. Tags darauf beim Ansteuern der hohen schneebedeckten O'Brien- und Aspland-Inseln (Tafel 7) wurde durch Sonnenbestecke festgestellt, daß die beiden Inseln um 30 Längenminuten = 10 Seemeilen weiter westlich liegen, als in der britischen Admiralitätskarte angegeben. Die gleiche Feststellung hatte seinerzeit Charcot bezüglich der Bridgman-Insel gemacht, während O'Brien- und Aspland-Insel von ihm nicht aufgesucht worden sind. Auch die Höhenangaben der beiden Inseln in der Seekarte entsprechen nach unseren Messungen nicht den Tatsachen. Leider erlaubte uns unser Arbeitsprogramm genauere topographische Aufnahmen der Inseln nicht. Auf der die Bransfieldstraße nach Norden abschließenden Schwelle wurde auf 300 m Tiefe eine Station gemacht, welche die vorerwähnten Beobachtungen über das Bransfieldbecken bestätigten. Bei den Süd-Shetlands hatten wir bei östlichen Winden die häufigsten Nebel auf dem ganzen Profil V. Nur ein einziger Tag blieb dort ohne Niederschlag, dichte Schneegestöber waren häufig.

Von den Süd-Shetland-Inseln nach Süd-Georgien.

Auf der Rückfahrt zu der Breite des Profils V, 55° S, war der Temperaturanstieg relativ langsam. Das absolute Minimum von + 0,3° wurde auf 62° S erreicht und von da blieb die Temperatur bis 55° S auf 4,5°. Am 29. Januar wurde unter 59½° S wieder das Gebiet der Westwindzone erreicht. Von Kap Hoorn über Süd-Shetland und zurück zum 55. Breitengrad war fast ständig trübes Wetter mit einer mittleren Bewölkung von 9. Der nächste Abschnitt des Profils V führte zunächst nach Norden, auf welcher Strecke in etwa 57½° S der letzte Eisberg gesichtet wurde. Auf diesem Kurse wurde die Rhinebank angesteuert, aber bei einwandfreiem Besteck nicht gefunden. Auch weiter nördlich wurden Anzeichen einer solchen Bank nicht festgestellt und bis 54° 30' eine Verbindungsschwelle im „Südantillenbogen" zwischen Süd-Georgien, den Shag-Rocks und Staaten-Insel nicht gelotet. Auf ihr Vorhandensein weiter nördlich ist aber aus den hydrographischen Verhältnissen mit großer Wahrscheinlichkeit zu schließen. Auf dem Weitermarsch wurde die Südostecke von Süd-Georgien angesteuert und auf dieser Strecke die bisher nicht bekannte

Digitized by Google

Tiefe von 5000 m gelotet, sowie ein außerordentlich bewegtes Bodenrelief, das, zwischen 2000 m und 700 m schwankend, mehrere Höhenzüge und Täler, entsprechend der komplizierten Konfiguration von Süd-Georgien, aufweist.

Am Morgen des 4. Februar standen wir vor der Ostküste dieser Insel; hier bot sich uns bei schönstem Wetter ein großartiges farbenprächtiges Landschaftsbild. Aus dem blauen, von weißen Schaumköpfen belebten Meere steigen unvermittelt die tiefbraunen, steilen Wände, die zum Teil einen schwachen grünlichen Vegetationsschimmer tragen, in die Höhe. Zwischen ihnen dringen in mehrere Kilometer breiter Front die gewaltigen Gletscher bis zum Meere vor. Die auf diesen deutlich gezeichneten braunen Moränenbänder lassen die Anzahl ihrer Seitengletscher erkennen, die man in ihrem ganzen Verlauf bis zu den Schneefernern hinauf verfolgen kann. Alles überragt eine Kette zackiger, vereister Gipfel, die zum Teil noch in Kumuluswolken versteckt waren; darüber standen am blauen Himmel feingezeichnete, linsenförmige Föhnwolken. Man glaubte sich auf ein Hochplateau oder einen riesigen Gebirgssee mitten in den Hochalpen versetzt. Allmählich wurde die ganze Hochgebirgskette frei, und Formen wie die des Matternhorn wechseln mit langgestreckten kühnen Graten. Der starke Weststurm hatte sich auf der Ostseite der Insel in einen Leewirbel mit Ostwind verwandelt, der, wie ein Drachenaufstieg ergab, in etwa 300 m Höhe nach einer turbulenten Schicht auf Westwind umsprang. Viele Walfische, darunter ein erlegter, mit Luft aufgepumpt und mit einer Flagge gekennzeichnet, sowie einzelne Fangboote wurden gesichtet. Nachmittags lief „Meteor" in die weite Cumberlandbucht ein mit ihren beiden breiten Armen, die durch steile Schneeberge, darunter der über 2000 m hohe Mount Paget (Tafel 8), abgeschlossen werden und in die sich mehrere große Gletscher ergießen. An der Nordseite der Ost-Cumberlandbucht öffnet sich ein durch einen Gebirgszirkus eingeschlossener Talkessel, der gegen alle Winde geschützte King Edward Cove, in dem „Meteor" vor der Walkochstation Grytviken ankerte. Es ist die einzige Fangstation im Südmeer, die das ganze Jahr hindurch bewohnt ist, verbunden mit einer Reparaturwerkstatt und einem Schlipp für Fangboote. Ein Vertreter des Gouverneurs der Falkland-Inseln, eine Funkentelegraphiestation und Poststation, die Leitung einer argentinischen Walgesellschaft und eine argentinische meteorologische Station haben hier das ganze Jahr über ihren Sitz. Sogar eine schöne kleine, aus Holz gebaute Kirche liegt abseits der Fabrik- und Wohngebäude in einem von grünem Moos und rieselnden Bächen geschmückten, anmutigen Tal. „Meteor" nahm an dem Bollwerk die kürzlich von Buenos Aires durch einen Segler für uns hergebrachten 250 t Kohlen und frisches Wasser. Verschiedene Exkursionen in die Berge und nach dem Moränefjord, reich an botanischen und geologischen Ergebnissen, wurden bei warmem Frühlingswetter unternommen. Ferner wurden mit Booten Ausflüge in die West Cumberlandbucht gemacht, bei denen der Lyell- und Neumayer-Gletscher besucht und ersterer bestiegen und große Kolonien von See-Elefanten und Pinguinen angetroffen wurden. Wir haben das Grab Shakletons und das Gedenkkreuz für den dritten Offizier des

Digitized by Google

Forschungsschiffes „Deutschland" aufgesucht. Mit der meteorologischen Station wurde für die Weiterfahrt der Austausch von Wetternachrichten vereinbart, der leider schon nach wenigen Tagen versagte, Ferner wurde mit drei jungen Wissenschaftlern der „Discovery" Fühlung genommen, die hier ausgeschifft sind und sich in einem gut eingerichteten Laboratorium mit hydro-biologischen und -chemischen Untersuchungen befassen. Auf einem Beobachtungspunkt der „Carnegie" wurden erdmagnetische Bestimmungen und am Tage des Auslaufens eine Kompensierung und Deviationsbestimmung der Kompasse vorgenommen. Die Walfangstation zeigte dasselbe Bild wie in Deception Island. Besonders gewaltige Blauwale bis zu 25 m Länge wurden in großer Zahl in den Tagen unseres Aufenthaltes eingeschleppt; die Station verarbeitete an einem Tage bis zu 17 Wale.

Am 8. Februar ging „Meteor" Anker auf und nach Moltke-Hafen in See, um dort auf dem Beobachtungspunkt der Schraderschen Expedition astronomische Beobachtungen vorzunehmen, die unter Umständen von Wert für die Beurteilung der Wegnerschen Theorie hätten sein können. Bei Dunkelwerden wurde die Royalbucht unter Sturm und Regen erreicht und im Moltke-Hafen geankert. Der seit einigen Tagen wehende starke Südostwind ließ schwere See in die Royalbucht hineinstehen, und an den folgenden Tagen stand an der ganzen Küste des Moltke-Hafens hohe Brandung. Trotzdem wurde an der einzig möglichen Stelle, am Sandstrand von „Scheveningen" bei dem Whalertal, etwa eine Stunde mühsamen Weges von den Expeditionsgebäuden entfernt, unter Schwierigkeiten eine Landung unternommen, indem von dem außerhalb der Brandung verankerten Kutter aus das Dingi mit einer Leine durch die Brandung gefiert und ebenso wieder zum Kutter geholt wurde. Eine Untersuchung der Station der Deutschen Südpolarexpedition ergab folgendes: Das große Wohnhaus ist bis auf den Boden abgebrannt, die anderen Gebäude stark zerstört, das Gitterwerk der Drehkuppel der Sternwarte noch gut erhalten. Die gemauerten Beobachtungspfeiler sind umgeworfen, bis auf einen, der für die beabsichtigte Längen- und Breitenbestimmung vorgesehen wurde, die Wasserstandsmarken, Fixpunkte, sind noch vorhanden und in gutem Zustande, das Podest für den Gezeitenselbstschreiber gut erhalten. In einer zerbrochenen Flasche wurde ein von Dr. Schrader unterschriebenes Dokument, sowie eine Zeitung aus dem Jahre 1882 gefunden. Auf dem Rückwege an Bord wurde der Krokisiusberg erstiegen, um die beiden dort von der Südpolarexpedition niedergelegten Extremthermometer abzulesen. Die Stelle, durch rote Farbe sowie einen umgefallenen Flaggenmast gekennzeichnet, wurde gefunden, aber keine Thermometer, dafür eine Blechdose mit Karten der Herren Dr. Felix König und Dr. W. v. Goeldel, der beiden Mitglieder der Filchnerschen Expedition. Der dauernd bewölkte Himmel gestattete an diesem, sowie an dem folgenden Tage keine Vornahme von astronomischen Beobachtungen, jedoch konnten am nächsten Tage abermals unter großen Landungsschwierigkeiten auf dem noch erhaltenen Pfeiler erdmagnetische Bestimmungen vorgenommen werden. Vom Boot aus wurden, wie auch schon bei Grytviken mit einem von dem Leitenden Ingenieur und dem Chemiker konstru-

Digitized by Google

ierten Apparat im Wasser elektrische Potentialmessungen angestellt. Desgleichen wurden von der Oberfläche und vom Grunde Wasserproben zur biologischen Untersuchung genommen und biologische Netzfänge ausgeführt. Da die Wetteraussichten, was auch die folgenden Tage ergaben, keine Besserung versprachen und die Zeit zur Fortsetzung des Profils drängte, sowie der weitere Kohlenverbrauch den Vorstoß von der Bouvet-Insel nach Süden verkürzte, entschloß ich mich, noch am gleichen Abend in See zu gehen. Beim Auslaufen wurde eine Lotungslinie an der Südseite der Royalbucht gelegt, hierbei der gewaltige Roßgletscher und Weddellgletscher dicht passiert und noch einmal das großartige Panorama der Royalbucht bewundert. In 4 km breiter Front schiebt sich der gewaltige Roßgletscher (Tafel 8) bis zur Royalbucht hinab, von steilen Felswänden eingeschlossen und überragt von der „Wetterwand", dem „Matterhorn" und dem „Pik". Deutlich sind die vier breiten, braunen Moränenbänder zu unterscheiden und bis hinauf zu den Tälern, wo die Seitengletscher ansetzen, zu verfolgen. An den Ufern wurden zum Teil sehr große Pinguin- und See-Elefanten-Kolonien beobachtet. Auf dem Gelände der Schraderschen Station lag eine große Schar See-Elefanten, hier war auch ein Brutplatz von Eselspinguinen und am Köppenberg ein Brutplatz von Riesensturmvögeln angetroffen worden. Bei einbrechender Dunkelheit bot die Bergkette von Süd-Georgien vor einer schwarzen Wolkenwand noch einmal einen großartigen Anblick; vor der Küste wurde nachts der erste größere Eisberg seit den Süd-Shetland-Inseln gesichtet.

### Von Süd-Georgien nach der Bouvet-Insel.

Die Witterungsverhältnisse auf dem 55. Breitengrad waren besonders bemerkenswert, sie sind von dem Meteorologen, Professor Reger, wie folgt charakterisiert worden: In der Zeit vom 31. Januar bis 21. Februar, während die Breite von ungefähr 55° mit einem sechstägigen Aufenthalt in Süd-Georgien durchfahren wurde, ist ein mittlerer Luftdruck von 755 mm aufgezeichnet, der für die Breite abnorm hoch ist. Westlich von Süd-Georgien war eine Periode hohen Drucks mit einem Maximum von 765 mm unter 42° W und östlich von Süd-Georgien abermals eine Hochdruckperiode mit einem Maximum von 767 mm unter 33° W beobachtet worden. Dann begann der Luftdruck rasch zu fallen und erreichte ein Minimum mit 727,5 mm in 8° W. Der tiefste Druck wurde bei Nordnordoststurm erreicht, beim Steigen des Drucks Südsüdost- und später Südwind beobachtet. Das Schiff hatte also unmittelbar die Mitte des Sturmwirbels passiert, was auch durch den 10 Stunden dauernden Minimaldruck von 727,5 mit schwachen umlaufenden Winden bestätigt wird. Die mittlere Tagestemperatur auf 55° S war 2,9°; westlich von Süd-Georgien betrug sie + 4,6°, östlich + 1,7°. Das Maximum mit + 8° wurde am 4. Januar in Grytviken, das Minimum mit + 0,2° auf 32° W inmitten vieler Eisberge und auf 19° W bei Schneeböen beobachtet. Bei der Bouvet-Insel wurde die hohe mittlere Tagestemperatur von + 2,4° gemessen, während sie seit Süd-Georgien nur + 0,7° im Mittel betragen hatte. Auch in den Windverhältnissen sind deutlich zwei

Digitized by Google

Perioden zu unterscheiden, die erste Hochdruckperiode mit südlichen bis westlichen Winden von 8 m/sek, dann bei starkem Druckfall schwache Südwestwinde, bis am 17. Februar ein kurzer Nordnordoststurm, der einzige auf Profil V, einsetzte. Die zweite Periode brachte mit steigendem Druck Südost- und Südwinde mit 10 m/sek, die in der Nähe der Bouvet-Insel stürmisch wurden. Die mittlere Bewölkung betrug 9, fast alle Tage waren gleichmäßig trübe, bis auf zwei heitere Tage auf Süd-Georgien. Der gesamte Niederschlag belief sich auf etwa 7 mm, westlich von Süd-Georgien bis 27° W fand kein Niederschlag statt. Erst am 14. Februar setzte er bei fallendem Druck ein. Die größte Niederschlagsmenge fiel am 17. Februar im Zentrum der Zyklone mit 3,4 mm; später waren täglich Schnee-, Graupel- und Hagelböen zu beobachten, die aber wenig meßbaren Niederschlag brachten.

Am 11. Februar früh wurden die Clerke-Rocks, die aus zwei Gruppen von kleineren Felseninseln bestehen, gesichtet. Von hier wurde nach Süden ausgeholt, um die Verbindungsschwelle zwischen Süd-Georgien und der Süd-Sandwichgruppe zu finden; sie ist auf unserem Zickzackkurs mit einer Tiefe von 2400 m neu entdeckt worden, während südlich und nördlich davon Tiefen zwischen 4000 und 6000 m gelotet wurden.

Westlich, nördlich und nordöstlich der Sandwichgruppe wurden sehr zahlreiche und große Eisberge gesichtet. Da Neumond war, waren die Nächte sehr dunkel, aber sichtig, so daß wir mit dem auf der Back aufgestellten Signalscheinwerfer mit Erfolg nach Eisbergen suchen konnten. Die Versuche, mit dem Echolot Eisberge zu finden, haben ergeben, daß das Echo von Eisbergen wegen der querabgerichteten Empfänger nicht gehört wird, wenn die Eisberge noch voraus peilen, sondern erst, wenn sie querab und achterlich stehen. Von großer Mannigfaltigkeit waren wiederum die Verwitterungsformen, die teilweise dem Aufbau eines komplizierten Gebirges ähneln; dann wieder beobachteten wir kulissenartig aufgebaute Eissäulen, die eine Bühne freiließen, welche durch eine tiefe Grotte oder einen Torbogen als Hintergrund abgeschlossen wurde. Mehrere Eisberge wurden mit dem stereophotogrammetrischen Wellenaufnahmeapparat aufgenommen, um sie in allen Einzelheiten ausmessen zu können. Einige Eisschollen, die in großer Zahl in Lee der Eisberge treiben, zeigten Spuren von Moränenschutt, von dem mit dem Boot Proben zur geologischen Untersuchung an Bord genommen wurden.

Östlich von Süd-Georgien nehmen die Tiefen sehr rasch zu. Auf einer Beobachtungsstation auf 6700 m hatten wir leider seit Beginn der Expedition den ersten Abreißer. Der Aluminiumbronzedraht der achteren Serienmaschine riß etwa auf 4000 m ab und acht Wasserschöpfer gingen verloren. Die vordere Serienmaschine wurde in Betrieb genommen und die Trommel der achteren mit 8000 m Gußstahldrahtlitze neu bewickelt.

Nördlich der Süd-Sandwichgruppe, nur 60 sm von ihr entfernt, fanden wir in glänzender Bestätigung einer von S u e ß ausgesprochenen Vermutung eine Vortiefe von 8050 m, welche die größte Tiefe im Südatlantischen darstellt und zweckmäßig den Namen „S ü d-



Digitized by Google

Sandwichtiefe" erhält. Nur sechs Längengrade = 200 sm weiter westlich loteten wir eine vulkanische Erhebung auf 1680 m.

Das Profil wurde dann mit den planmäßig vorgesehenen Stationen auf 55° S bis zur Bouvet-Insel fortgeführt. Auf dieser Strecke trafen wir überraschend wenig, in der Nähe der Insel gar keine Eisberge. Alle Beobachtungen über das Vorkommen von Eisbergen wurden während der ganzen Reise in einer Eiskarte niedergelegt. Bei dem Aufsuchen der Bouvet-Insel wurde zunächst die Position der fraglichen „Lindsay-Insel" angesteuert, ohne hier eine Tiefenabnahme zu finden. Auf 1° W jedoch wurde bereits eine Erhebung mit 1600 m Tiefe erreicht, die auf 0° Länge bis auf 420 m anstieg, worauf die Tiefe wieder rasch auf 5000 m abnahm. Es handelt sich hier um ein sehr bewegtes vulkanisches Gebiet, das außer der Bouvet-Insel noch mehrere Erhebungen aufweist. Am 20. Februar 8 Uhr vormittags bekamen wir die in dichte Wolken gehüllte Bouvet-Insel auf 25 sm Entfernung in Sicht. Unser Besteck ergab, daß die von „Valdivia" angegebene Position der Insel innerhalb der Genauigkeitsgrenzen der astronomischen Beobachtungen auf See richtig ist, und zwar fanden wir in der Länge eine Übereinstimmung auf 2 sm, in der Breite auf 0,7 sm. Im Gegensatz zu den Wahrnehmungen früherer Expeditionen fanden wir die steilen, braunen, teilweise schwefelgelb gefärbten Abhänge und Basaltfelsen der Insel an der West-, Nord- und Ostseite meist frei von Schnee und Eis (Tafel 9) bis auf zwei im Westen und den im Norden bis zum Meere hinabreichenden Posadowsky-Gletscher. Der Eispanzer begann erst auf den sanfter zum Gipfel ansteigenden Höhen. In geschützten Rinnen war mit dem Glas auf eine Entfernung von etwa tausend Metern deutlich Vegetation, wahrscheinlich Moose und Flechten, zu erkennen. Während an der Ost- und Westseite dicht unter Land Klippen, teilweise nur an der hohen Brandung erkennbar, bemerkt wurden, scheint die Bucht an der Nordseite, westlich von Kap Valdivia, in die der Posadowsky-Gletscher (Tafel 9) mündet, rein zu sein und Ankermöglichkeiten zu bieten, wenn auch unsere Lotungen dicht unter der Küste an der West- und Nordseite noch sehr große Tiefen ergaben. Bei dem seit zwei Tagen herrschenden schweren Südweststurm mußte von vornherein von einer Landung an der Südküste, wo die einzig mögliche Landungsstelle sein soll, Abstand genommen und an der Nordküste in Lee eine Landung versucht werden. Aber auch hier war wegen der hohen, um die ganze Insel stehenden Brandung, namentlich bei der Steilheit der Felsenküste ein Ausbooten unmöglich. Die Lotungen in der Nähe von Kap Valdivia ergaben als Grundproben Basalte und Tuffe. Rings um die Insel wurden keinerlei Treibeis oder Eisberge gesichtet. Mehrere Walfische hielten sich nahe der Insel auf. Auf einem Felsen des Nordwestkaps saßen zahllose Vögel, Pinguine, Kaptauben und Möven, und in der Nähe dieses Kaps wurde in einer Grotte der in regelmäßigen Stößen aufsteigende Dampf einer Fumarole oder des auf heißem Gestein verdampfenden Brandungswassers beobachtet. Während des ganzen Tages blieb der höher gelegene Teil mit dem „Pik" in Wolken gehüllt, die öfters Schnee- und Hagelböen herabsandten. Im Norden der Insel wurde eine Schelfstation gemacht und dann mit Nordkurs der Abfall des Bouvetsockels bis zur 2000-m-Linie

Digitized by Google

abgelotet. Danach ist die Verbindung des Bouvetsockels mit der auf Profil III auf derselben geographischen Länge geloteten Bouvetbank (1600 m) nicht so eng, wie wir vermutet hatten. Gleichwohl dürften beide dem System der Atlantischen Schwelle und ihrer östlichen Fortsetzung zuzuordnen sein. Unter Berücksichtigung der von „Valdivia" und „Carnegie" beim Suchen nach der Thompson-Insel gesteuerten Kurse wurde dann bei einer Sichtigkeit von 8 bis 10 sm nach dieser, immer noch in der englischen Admiralitätskarte und dem Seehandbuch aufgeführten fraglichen Insel gesucht. Auf der Seekartenposition wurden 1580 m und 8 sm weiter südlich 1030 m gelotet und keinerlei Klippen oder Brandung gesichtet. Dann wurde der planmäßige Vorstoß nach Süden begonnen.

### Vorstoß von der Bouvet-Insel bis 63° 50′ S und Rückfahrt nach Kapstadt.

Der Vorstoß auf ungefähr 5° O nach Süden war außerordentlich vom Wetter begünstigt. Die Wetterlage während dieser Periode wird von Professor Reger wie folgt gekennzeichnet:

Luftdruck: Nachdem der Luftdruck südlich der Bouvet-Insel am 22. Februar rasch auf 760 mm gestiegen war, fing er weiter nach Süden zu langsam und ruhig zu fallen an und erreichte am 24. Februar mittags seinen tiefsten Wert mit 746 mm. Während der südlichsten Lotstation zeigte das Barometer steigende Tendenz und behielt diese auf dem folgenden Nordkurs bei bis zum 26. Februar in 60° S. Von hier fiel es in mehreren Wellen bis auf 732 mm in 50° S in der Nacht vom 2. zum 3. März. Dann setzte weiter nach Norden zu ein rascher Anstieg bis 764 mm am 5. März in 43° S ein. Es folgte nochmals eine geringere Welle mit fallendem Drucke, danach stieg das Barometer am 7. März abends südlich von Kap Agulhas wieder auf 764 mm. Es hat den Anschein, als hätten wir in 50° S die Sohle der großen südlichen Tiefdruckrinne passiert.

Temperatur: Die Temperatur änderte sich kaum merkbar zwischen dem 55. und 64. Breitengrad im Sinne einer geringen Abnahme der mittleren Tagestemperatur von 2,4° auf 1,2°. Die niedrigste Temperatur mit 0,7° wurde am 25. Februar nachts in etwa 64° S gemessen, aber auch unter 60° S am 23. Februar war das Thermometer schon auf 0,8 ° gesunken. Auf dem Nordkurse begann bei 55° S die Temperatur zunächst langsam auf 6° in 46° S zu steigen (am 4. März abends), dann setzte ein rascher, aber auch ziemlich gleichmäßiger Anstieg bis 15° ein in 40° S am 6. März abends. Hier ging im Agulhasstrom die Temperatur der Luft, zusammen mit der Wassertemperatur, sprunghaft auf 19°.

Wind: Während des Südkurses herrschten ziemlich schwache, überwiegend westliche Winde. Als dann bei Nordkurs die Tiefdruckrinne gequert wurde, kam eine Periode mit NO-Winden, die besonders bei stärkerem Druckfall ziemlich stürmisch wurden. Am 27. Februar erreichte der ONO 15 m/sek Geschwindigkeit. In der Tiefdruckrinne selbst, am 2. März, drehte der Wind über N nach NW und später nach W herum und war meist ziemlich lebhaft. Am 3. März herrschte Sturm (16 m/sek). In dem Agulhasstrom am 7. März kam es schließ-



Digitized by Google

lich zum Einbruch eines SW-Sturmes (17 bis 18 m/sek) von kurzer Dauer (6 Stunden). Die mittlere Windgeschwindigkeit auf diesem Längsprofil während der 14 Tage betrug 8½ m/sek.

Bewölkung und Niederschlag: Das Wetter war überwiegend trübe, Sonne nur selten zu sehen. Die mittlere Bewölkung betrug fast 9. Meist bedeckte eine niedrige Wolkendecke den Himmel. Am 2. März herrschte den ganzen Tag Nebel. An 9 Tagen von den 14 Fahrttagen fiel Niederschlag, bei 63° S als Schnee, weiter nördlich mit Regen vermischt und vom 2. März an in 52° S nur noch als Regen. Die Tagesmengen waren gering, nur am 1. und 2. März in der Tiefdruckrinne fielen zusammen 12 mm. Die Gesamtniederschlagsmenge in den 14 Tagen beträgt 16 mm.

Auf dem Kurs zum südlichsten Punkt konnten häufig Segel gesetzt werden. Die Nächte waren kurz und dank der Mondphase (Vollmond—abnehmender Mond) hell und sichtig, so daß trotz zahlreicher Eisberge die Fahrt stets durchgehalten werden konnte. Der erste Eisberg südlich der Bouvet-Insel wurde in 56° S angetroffen, dann nahm ihre Zahl Tag für Tag zu, erreichte aber bei weitem nicht diejenige der bei den Süd-Shetlands und nördlich der Süd-Sandwichgruppe angetroffenen. Diese Tatsache und die Formen starker Verwitterung, die Folgen einer längeren Drift, ließen darauf schließen, daß die Festlandeisgrenze noch weit entfernt sein mußte, wie denn auch bis 64° S keinerlei Treibeis oder gar Packeis angetroffen wurde. Nach den klimatischen Verhältnissen, die bei der Bouvet-Insel und südlich davon herrschten, handelte es sich in diesem Jahre um einen besonders milden Sommer mit besonders günstigen Eisverhältnissen, die ich möglichst auszunutzen bestrebt war. Die Ausdehnung des Vorstoßes nach Süden war somit abhängig von der Kohlenfrage. Täglich wurde unter Berücksichtigung der Wetter- und Windverhältnisse neu berechnet, wie weit noch unter Herangehen an die äußerste Grenze des noch verbliebenen Fahrbereichs nach Süden gedampft werden konnte. Die Lotungen ergaben südlich von der Bouvet-Insel ein gleichmäßig tiefes Becken von 5 500 m Tiefe, das kurze Zeit vor der südlichsten Beobachtungsstation auf 63° 43′ S allmählich auf Tiefen von 4000 m überging. Die in dem englischen Segelhandbuch als fraglich bezeichneten Pegoda-Rocks wurden bei einer Sichtigkeit von 15 bis 20 sm in einem Abstand von 7,5 sm passiert und nicht gesichtet. Die gelotete Tiefe betrug 5370 m. Auch das Forschungsschiff „Quest" hat vergeblich nach diesen Klippen gesucht. Von der südlichsten Beobachtungsstation wurde noch bis 63° 50′ S vorgestoßen, um die geologisch wichtige Frage zu klären, ob man nur einen Höhenrücken oder den Anstieg zum antarktischen Kontinent gefaßt habe. Die Lotungen ergaben, daß die Tiefen dauernd unter 4500 m blieben, und eine gleichmäßige, allmähliche Abnahme, so daß in dieser Breite der Anstieg des Kontinentalsockels anzunehmen ist, wie ihn auch Groll in seiner Tiefenkarte hier angedeutet hat. Auf 63° 50′ S mußte ich mich schweren Herzens entschließen, den Vorstoß abzubrechen, wenn nicht die Durchführung des wichtigen Schlußteils von Profil V, von 64° S nach Kap Agulhas, der Aufschluß über den Wasseraustausch zwischen dem Indischen und Atlantischen Ozean geben soll, oder gar die nautisch-seemännische Reserve für die sichere Rückfahrt nach Kapstadt oder Port Elizabeth in Frage gestellt

Digitized by Google

werden sollte. Obwohl in Südgeorgien volle Bunker und Kohlendecklast (50 t) genommen und von Anfang an die auf Profil IV erprobten Kohlensparmaßnahmen (Handruder und Einschränkung der Echolotungen) eingeführt worden waren, zwangen starke nordöstliche Winde, die das Schiff außerordentlich hemmten, auf dem Profil nach Kap Agulhas noch vier der planmäßig vorgesehenen Stationen ausfallen zu lassen, damit das Schiff mit einem Kohlenvorrat von 15 Tonnen, d. h. einer aus seemännischen Gründen unerläßlichen Reserve von nur einem Fahrtag den Hafen von Kapstadt erreichen konnte.

Die ozeanographischen und topographischen Beobachtungen von der Bouvet-Insel nach Süden und zurück zum Kap Agulhas ergaben, daß ein Ausläufer der mittelatlantischen Schwelle das Vordringen des Antarktischen Bodenstromes zur Kapmulde hemmt. Die hydrographischen und biologischen Verhältnisse ebenso wie die nautischen Strom- und die meteorologischen Beobachtungen im Wirbelgebiet des Agulhasstromes ergeben außerordentlich viel Interessantes. Während der ganzen Fahrt bis zum südlichsten Punkt wurden wir von den auf Profil V angetroffenen Sturmvögeln begleitet. Bemerkenswert ist, daß während der ganzen Zeit das funkentelegraphische Zeitsignal von Nauen einwandfrei gehört wurde. Auf 55° S wurde an einem Tage der Pressedienst von Oxford und bei dem Vorstoß auf 5° O bis 63° S der deutsche Zeitungsdienst von Nauen abgenommen. Die Beobachtungen über die funkentelegraphischen Reichweiten und Abhörgenauigkeiten, die neben Witterungsverhältnissen auch geographischen Bedingungen unterworfen sind, wurden zusammengestellt und kartographisch festgelegt.

Auf der südlichsten Station herrschte so ruhiges Wetter, daß bei glatter See und hellem Mondschein das Dingi zu Temperatur- und Verdunstungsmessungen, sowie elektrischen Potentialmessungen ausgesetzt werden konnte. Die letzten und gleichzeitig die beiden größten Eisberge auf der ganzen Reise wurden auf der Rückfahrt zum Kap Agulhas in 53° S angetroffen. Der eine Eisberg war noch als vollkommen unzerstörte Tafel erhalten und hatte bei einer Höhe von 75 m eine Längenausdehnung von annähernd 1 km.

## Die wissenschaftlichen Untersuchungen auf Profil V.

Während die einzelnen Berichterstatter über ihre Tätigkeit auf ihren Arbeitsgebieten auf Profil V und über die vorläufigen Ergebnisse in den folgenden Abschnitten berichten werden, seien nachstehend die wissenschaftlichen Beobachtungen dieses Abschnittes rein zahlenmäßig zusammengestellt. Sie zeigen, daß dank den weitschauenden Vorbereitungen und der durchdachten Ausrüstung, die Professor Merz der Expediton angedeihen ließ, und dank der zielbewußten und nie erlahmenden Arbeitsfreudigkeit und Hingabe aller Expeditionsteilnehmer ein außerordentlich reiches Beobachtungsmaterial gewonnen wurde. Im Verein mit dem auf den Profilen I—IV gesammelten Material bietet es umfangreiche und wertvolle Unterlagen für die Lösung der Fragen der räumlichen ozeanischen Zirkulation, des Wasseraustausches mit den Nachbarozeanen, der quantitativen Verteilung der Organismen, der chemischen Eigenschaften, der Topographie und Geologie des

Digitized by Google

Meeresbodens und der Meteorologie der niederen und höheren Luftschichten im Südatlantischen aus der Zone zwischen 28° S und 64° S.

Im einzelnen sind auf Profil V von Buenos Aires über Süd-Shetland-Inseln, Süd-Georgien, Bouvet-Insel, südlichsten Beobachtungspunkt bis Kapstadt folgende Beobachtungen ausgeführt worden:

Ozeanographie: 49 ozeanographische Stationen mit 770 korrespondierenden Beobachtungen von Temperatur und Salzgehalt. In dem bisher spärlich mit ozeanographischen Beobachtungen bedachten Gebiet der Profile I—V hat „Meteor" von 2780 Tiefenpunkten korrespondierende Werte von Temperatur und Salzgehalt, die meist durch Doppelmessungen belegt wurden, und eine große Zahl von Oberflächenbeobachtungen beigebracht. An Verdunstungsmessungen wurden auf Profil IV 22 und auf Profil V 43, an stereophotogrammetrischen Wellenaufnahmen auf den beiden Profilen 65 gemacht.

Biologie: Untersuchungen von 175 Zentrifugenproben und 53 Sedimentierproben, 59 Fänge mit dem Schließnetz, 1 Fang mit dem Apsteinnetz und 33 Deckwaschpumpenfänge.

Geologie: 67 Lotungen mit der Lukaslotmaschine, die 64 Grundproben ergaben. 38 Grundproben wurden mit der 20 mm-Stoßröhre, 22 mit dem Tiefseegreifer und 7 mit dem Leger-Greifer erzielt.

Die besonders interessanten mit den Echolotungen gewonnenen Ergebnisse sind in dem vorstehenden Reisebericht und in dem Bericht über die geologischen Arbeiten behandelt (s. auch unten S. 273).

Chemie: Von den chemischen Untersuchungen auf Profil V erstrecken sich auf: Wasserstoffionenkonzentration 768, Sauerstoff 600, Phosphorsäure 222, Kohlensäure 44. Außerdem wurden 378 Edelmetallproben entnommen.

Meteorologie: Die Bodenbeobachtungen lieferten neben den wie bisher regelmäßig durchgeführten Terminbeobachtungen und Registrierungen drei Reihen Strahlungsmessungen am 7. Januar 26 im Golf von Puerto Madryn, die zugleich einen Vergleich zwischen den Aktinometern Michelson und Lincke ergaben; weitere Messungen waren nicht möglich.

An aerologischen Beobachtungen sind zu verzeichnen:

1. Pilotballonaufstiege: Auf der Strecke Buenos Aires—Punta Arenas 20 Visierungen mit einer mittleren Höhe von 8860 m und einer größten von 20 250 m. Hiervon überschritten 14 Aufstiege 5000 m, 7 Aufstiege 10 000 m. Dieses besonders gute Ergebnis ist auf günstiges Wetter zurückzuführen. Auf dem eigentlichen Profil V gelangen ferner 57 Visierungen mit einer mittleren Höhe von 3130 m und einer größten von 14 800 m; 11 Aufstiege überschritten hierbei 5000 m, 4 Aufstiege 10 000 m Höhe. Dieses südlichste Profil hatte die bisher größte mittlere Bewölkung.

2. Reihen von Zirrus-Messungen an 8 Tagen.

3. 25 Drachenaufstiege; die mittlere Höhe ist 1900 m, die größte 3510 m. 16 Aufstiege überschritten 1500 m Höhe. 4 Aufstiege wurden südlich des 60. Breitengrades gemacht; ein Aufstieg, zwischen Süd-Georgien und Bouvet-Insel, fand annähernd im Zentrum einer Zyklone statt bei dichtem Nebel und Schneegestöber.

Digitized by Google

# Zweiter Bericht über die ozeanographischen Untersuchungen.

(Beobachter: Dr. Boehnecke, Dr. Meyer, Dr. Schumacher, Dr. Wüst.)

Von G. Wüst.

Die ozeanographischen Arbeiten auf den Profilen IV und V wurden, wie im ersten Bericht geschildert, nach dem von Professor Merz entworfenen Plan durchgeführt; doch waren durch die vorgefundenen Verhältnisse einige Abweichungen geboten. Indem hinsichtlich der Instrumente und Methoden auf den ersten Bericht verwiesen wird, sei im folgenden ein kurzer Überblick über den Verlauf der Untersuchungen und über ihre vorläufigen Ergebnisse gegeben.

## Die ozeanographischen Arbeiten auf Profil IV.

Unmittelbar nach Verlassen von Kapstadt begannen in 34° auf dem Kontinentalabfall die ozeanographischen Arbeiten bei Station 72. Noch am selben Tage wurde am Fuße des Steilabfalls Station 73 erledigt. Zur Erfassung der Grenzwirbel des Konvergenzgebietes wurden die folgenden Stationen bis 5° O etwas enger gelegt, als im Plane vorgesehen, was nach den Ergebnissen der ersten Profile wünschenswert erschien.

Die ersten 8 Stationen wurden wie bei den früheren Profilen in 3 Serien mit je 8 bis 10 Wasserschöpfern absolviert. Jedoch wurden die Arbeiten in diesem ersten Reiseabschnitt erschwert durch die wider alles Erwarten ungünstigen Wetterverhältnisse, welche auch das Vorwärtskommen des Schiffes sehr hinderten. Da eine Besserung des Wetters in 34° S nicht eintrat, zwangen nautische Erwägungen (vgl. Bericht des Expeditionsleiters) zu einer Nordwärtsverlegung des weiteren Profils auf 33° S und zu gewissen Einschränkungen der wissenschaftlichen Arbeiten. Für die ozeanographischen Arbeiten ergab sich die Notwendigkeit, bis zur Überwindung der kritischen Kohlenlage die Stationen so weit auseinanderzulegen, als es wissenschaftlich noch zulässig erschien (5 Längengrade = 250 Seemeilen), wobei auf die volle Erfassung der kleineren, morphologisch bedingten Störungen in der Schichtung der Wassermassen verzichtet wurde. Zwecks Zeitersparnis wurden von Station 80 ab die Arbeiten, selbst bei Tiefen von 4000 m und darüber, in zwei Serien erledigt, indem auf jeder der beiden Serien dem Draht eine größere Zahl von Schöpfern — bis zu 12 Stück — anvertraut wurden. Hierdurch gelang es, die Stationen in vier bis fünf Stunden zu erledigen.

Die ozeanographischen Verhältnisse der Störungszone des amerikanischen Kontinentalabfalls konnten durch ein Engerlegen der Stationen wieder voll erfaßt werden. Insgesamt sind auf Profil IV 19 bis zum Boden reichende Stationen ausgeführt worden, auf denen insgesamt 420 korrespondierende Beobachtungen von Temperatur und Salzgehalt aus der Tiefe gewonnen wurden, Doppelmessungen nicht eingerechnet.

Die Nordwärtsverlegung des Profils, durch welche in der zweiten Hälfte die Stationen bis auf 4 bis 5 Breitengrade an Profil II heran-

Digitized by Google

rücken, erweist sich deshalb von geringerem Nachteil, weil die nach Süden auftretende Lücke geschlossen wird durch das einzige, vom Südatlantischen vorliegende Querprofil, das A. Merz und L. Möller für 35° bis 37° S vorwiegend auf Grund der älteren Beobachtungen der Gazelle- und Challenger-Expedition konstruiert haben.

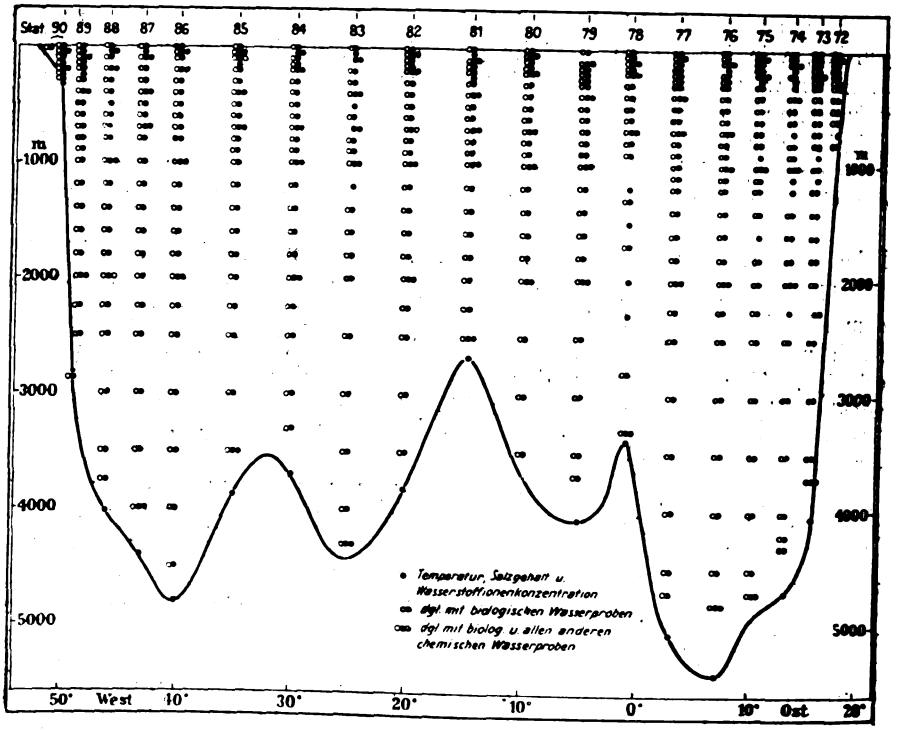



Abb. 18. **Arbeiten auf Profil IV** (33° S).

Die ozeanographischen Arbeiten auf Profil V.

Profil V zerfällt in 6 Abschnitte: das Längsprofil durch den La Plata und das auf dem patagonischen Schelf, das Querprofil durch die Drake-Straße und das durch den Atlantischen auf der geographischen Hauptbreite von 55° S, endlich den Südvorstoß von der Bouvet-Insel bis 64° S und das Längsprofil von da bis Kapstadt.

Im folgenden seien kurz die Gesichtspunkte aufgezeichnet, die für die ozeanographischen Arbeiten auf diesen Reiseabschnitten maßgebend waren.

Schon auf unseren früheren Fahrten hatten wir allein aus der Färbung des Wassers erkannt, daß sich in und vor der La Platamündung ein großartiger Mischungsvorgang von drei Wasserarten, dem meistens blauen Wasser des Brasilstromes, dem mehr grünlichen des Falklandstromes und dem schmutzigbraunen La Platawasser abspielt. Es entsprach dem gemeinsamen Wunsche des Biologen, Geologen, Chemikers und der Ozeanographen, daß der Expeditionsleiter bei der letzten Ausfahrt aus Buenos Aires außerhalb des eigent-

Digitized by Google

lichen Programms ein Längsprofil durch diesen großen Mündungstrichter, das bei seiner geringen Tiefe nur wenig Zeit beanspruchte, anordnete und es ausdehnte bis zum Fuße des Kontinentalabfalls, wo eine wichtige Anschlußstation ausgeführt wurde. Wir waren uns wohl bewußt, daß in einer von den Gezeitenströmungen beherrschten Flachsee die typischen mittleren Verhältnisse mit einer einzelnen Reihe nicht erfaßt werden können, jedoch bei dem vollständigen Mangel an Beobachtungen versprach auch ein solcher isolierter Schnitt wertvolle Hinweise. Es wurden 5 Schelfstationen (91 bis 95) in der Längsachse des La Plata ausgeführt, mit engabständigen Beobachtungen von Temperatur und Salzgehalt (0, 5, 10, 15, 20, 30 m u. s. f.), daran schlossen sich 3 Stationen am Kontinentalabfall, Station 96 bei 700 m Tiefe, Station 97 bei 2900 m Tiefe und Station 98 bei 4060 m Tiefe am Fuße desselben. Die letzte Station diente zugleich dazu, die Lücke zwischen Profil I und IV am Kontinentalfuß zu schließen und zugleich den Anschluß zu den Beobachtungen früherer Expeditionen auch hier herzustellen.

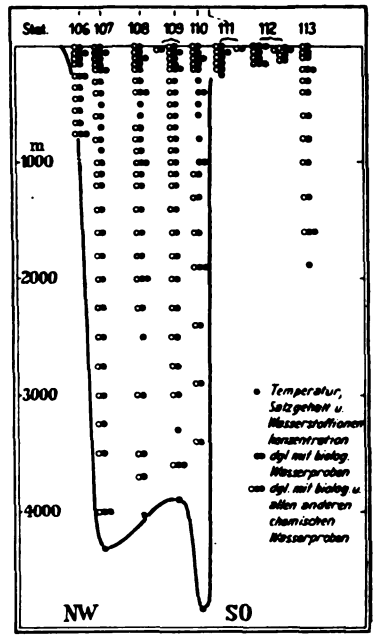



Abb. 19. **Arbeiten auf dem Querprofil durch die Drakestraße.**

Auf den patagonischen Schelf entfallen weiterhin acht Stationen, die mit den La Platastationen ein ozeanographisches Längsprofil La Plata Kap Hoorn für den Schelf ergeben. Das Anlaufen von Puerto Madryn wurde benutzt zu einer Station in der Mitte des Einbruchkessels des Golfo Nuevo (167 m), der nur durch eine schmale Pforte mit dem Meere in Verbindung steht. Eine zweite Serie wurde dicht vor der Pforte außerhalb des Beckens gewonnen.

Die Fahrt durch die Kanäle des Feuerlandes führte uns zum Kap Hoorn, und wir konnten in Abänderung des ursprünglichen Routenplanes das Querprofil Feuerland—Süd-Shetland-Inseln an der engsten Stelle der Drakestraße durchführen, und mit 6 Stationen in engem Abstand (40 bis 120 sm) Material gewinnen zur Lösung der Frage des Wasseraustausches zwischen Pazifischem und Atlantischem. Wieder wurde in drei Serien gearbeitet, wie das im ersten Bericht für Profil III geschildert ist; nur mit der Erweiterung, daß auch unterhalb 2500 m zur besseren Erfassung des Bodenstromes alle 250 m beobachtet wurde. Das Anlaufen der Deceptioninsel gab Gelegenheit, die ozeanographischen Verhältnisse in abgeschlossenen Becken der Antarktis zu studieren. Diesem Zweck diente eine Station im Krater der Deceptioninsel und eine weitere in der Mitte des Bransfield-Meeres. Eine Serie auf dem Shetland-Schelf und drei Serien in der Mitte der Drakestraße stellen die Verbindung her zu dem eigentlichen

Digitized by Google

Querprofil V, das in 55° S unweit der Burdwood-Bank begonnen wurde.

Auf den 1. Abschnitt des Hauptprofils bis Südgeorgien entfallen 5 Stationen (116 bis 120) mit einem mittleren Abstand von 150 sm. Nach Verlassen der Insel diente ein Vorstoß nach Südosten zur Aufhellung der Frage des submarinen Zusammenhanges zwischen

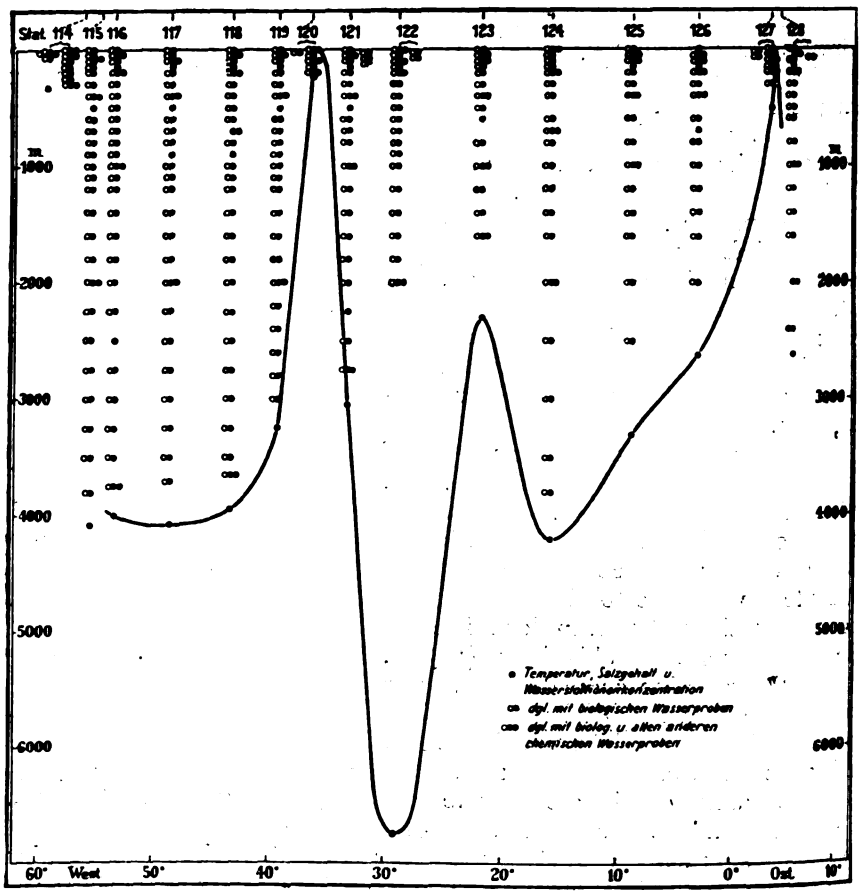



Abb. 20. **Arbeiten auf Profil V (55° S).**

Südgeorgien und den Süd-Sandwich-Inseln. Station 121 kam hierdurch an der Südostecke des südgeorgischen Sockels bei 3000 m auf 56° S zur Durchführung. Die nächste Station 122 lag auf 6700 m Wassertiefe in 55° 12′ S und 29° 13′ W, also wieder auf der geographischen Hauptbreite. Leider brach bei der tiefsten Serie die Drahtlitze, was zu einem Verlust von 8 Wasserschöpfern mit zugehörigen Thermometern führte. Die äußeren Bedingungen (Drahtwinkel, Wetter) waren für die Durchführung der Serie nicht ungünstig. Die Instrumente waren nach der Auslösung mit langsamer Fahrt um 2100 m, d. h. der unterste Schöpfer von 6500 m auf 4400 m wieder aufgeholt,

Digitized by Google

und es wurde schon das bereits oft verwendete Ende Litze wieder auf die Trommel gewickelt, als ohne ersichtlichen äußeren Anlaß der Bruch der Litze auf der Trommel eintrat. Bei den folgenden Stationen wurde die vor der Brücke ebenfalls Steuerbord aufgestellte „vordere Serienmaschine", die mit 8000 m Aluminiumbronzelitze bewickelt ist, in Betrieb genommen. Auch von ihr ließen sich die ozeanographischen Arbeiten im allgemeinen ohne größere Schwierigkeiten durchführen, da auf das Vorschiff des „Meteor" selbst bei schwerem Wetter keine Sturzseen und nur selten Spritzer während des Stationsaufenthaltes überkamen. Auf den folgenden Stationen wurden die ozeanographischen Arbeiten mit erhöhter Vorsicht ausgeführt und insbesondere bei den tiefen Serien eine geringere Anzahl von Instrumenten der Gefahr des Abreißens ausgesetzt. Dies wurde durch eine andere Anordnung der Serien erreicht:

Serie I: 0 bis 1000 m mit 10 Wasserschöpfern und 18 Thermometern.

Serie II: von 1000 bis 2500 m Tiefe mit 6 Wasserschöpfern und 12 Thermometern.

Serie III: von 3000 m Tiefe bis zum Boden in der Regel mit 4 Wasserschöpfern und 8 Thermometern.

Häufig wurden die obersten 100 m oder 200 m auf Wunsch des Biologen in besonderer Serie untersucht, wobei aus 100 m oder 200 m mit dem großen Schöpfer 4 Liter Wasser zwecks Gewinnung biologischer Sedimentierungsproben heraufgeholt wurden; bei dieser Gelegenheit fierten wir zur besseren Erforschung des kalten Unterstromes Wasserschöpfer mit Thermometern auf 25 m und 75 m Tiefe aus. Bei den ziemlich gleichbleibenden ozeanographischen Verhältnissen des Reiseabschnittes Südgeorgien—Bouvet-Insel konnten, wie im Plane vorgesehen, die Stationen etwas weitabständiger (200 bis 250 sm) gelegt werden.

Hatten wir bis Station 125 meist günstige Wetterbedingungen, so wurden bei Annäherung an die Bouvet-Insel die ozeanographischen Arbeiten mehr und mehr durch starke Winde und hohen Seegang erschwert.

Günstig gestalteten sich wieder die äußeren Bedingungen (Wetter, Eis, Seegang) bei dem Vorstoß nach Süden, auf dem aus nautischen Gründen zur Vornahme der Stationen nur nachts gestoppt wurde.

Der letzte Reiseabschnitt diente der Erforschung des Wasseraustausches zwischen Indischem und Atlantischem Ozean. Trotz der Erschwernisse, die sich aus den stürmischen Wetterbedingungen und der Kohlenlage auch für die ozeanographischen Arbeiten ergaben und die dazu zwangen, den geplanten Bogen in den Indischen etwas abzukürzen, gelang es, mit zehn Stationen ein geschlossenes, bis zum Boden reichendes Längsprofil zu gewinnen, das zur Lösung dieser Frage ein reiches Beobachtungsmaterial darbietet.

In Summa sind auf dem gesamten Profil V zwischen Buenos Aires und Kapstadt 49 ozeanographische Stationen mit 770 korrespondierenden Beobachtungen von Temperatur und Salzgehalt (Ober-

Digitized by Google

flächen- und Doppelmessungen nicht eingerechnet) zur Ausführung gelangt.

Die bisherige Arbeitsteilung ist beibehalten worden. Die praktische Durchführung der ozeanographischen Serien lag in erster Linie in den Händen der Herren Dr. Boehnecke und des Berichterstatters; als Mitarbeiter fungierten hierbei die Herren Dr. Schumacher und Dr. Meyer. Von fast allen Wasserproben ist schon während der Fahrt der Chlorgehalt durch Doppeltitrierungen ermittelt worden. Das umfangreiche Material an Wasserproben konnte nur dadurch bewältigt

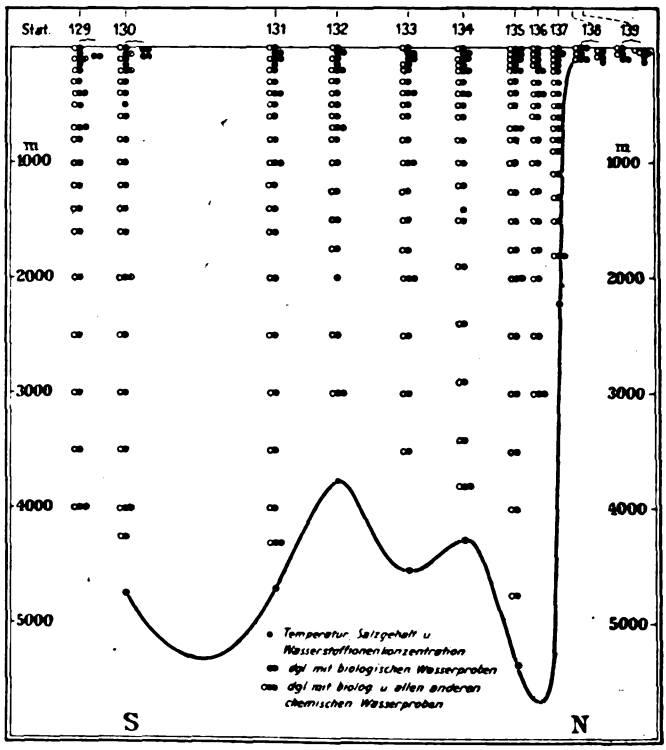



Abb. 21. **Arbeiten auf dem Profil von 64° S bis Kapstadt.**

werden, daß sich Herr Dr. Meyer fast ausschließlich dieser Aufgabe hingab und hierbei durch den Laboranten, Obergefreiten Runge, tatkräftig unterstützt wurde. An Stelle des erkrankten bisherigen Zeichners wurde der Obergefreite Laubenthal der Ozeanographie als Zeichner neu zugeteilt.

Zu Beginn des Profils V wurde ein neues Ferntherмometer mit Schutzrohr aus nicht rostendem Kruppstahl an Stelle des zerfressenen Messingrohres im Saugrohr des Schiffes eingebaut. Das Instrument wurde an Bord neu geeicht und ergab während des Profils V fortlaufende Registrierungen. Herr Dr. Boehnecke hat die Auswertung dieser Registrierungen übernommen und durch regelmäßige Vergleiche mit dem Quecksilber-Thermometer festgestellt, daß

Digitized by Google

die an die Registrierungen anzubringenden Korrekturen Veränderungen unterliegen, die bisher nicht aufzuklären waren. Wenn daher auch die Registrierungen nicht den erwünschten Grad von Genauigkeit besitzen, so sind sie doch von Wert für das rasche Erkennen von plötzlichen Temperatursprüngen und Grenzschichten im Meere.

## Die vorläufigen Ergebnisse[1]).

Bei der Fülle des neuen Beobachtungsmaterials ist es naturgemäß nicht möglich, schon von der Expedition aus ein nur einigermaßen abgerundetes Bild der ozeanographischen Befunde zu geben. Es sei mir gestattet, nur kurz die in den einzelnen Profilen festgestellten Schichtungen zu erörtern und hieraus die ersten Schlüsse auf die Zirkulationsvorgänge zu ziehen. Hierbei sei auch noch einmal auf das inzwischen bearbeitete Profil III eingegangen.

### Profil III.

Die ersten Stationen des Profils (Nr. 50 bis 54) liegen, wenn wir von der Schelfstation 53 absehen, am Fuße des Kontinentalabfalls zwischen 40° S und 50° S und geben ein Bild der meridionalen Komponenten der Zirkulation in diesem Mischgebiet der Wassermassen antarktischer und atlantischer Herkunft. Wie schon im ersten Berichte erwähnt, ist der Nordatlantische Tiefenstrom, entgegen der ablenkenden Kraft der Erdrotation offenbar durch Einwirkung des Rio Grande-Rückens nach rechts gedrängt, besonders stark am submarinen Steilabfall des südamerikanischen Kontinents entwickelt. In 39° S, in dem Konvergenzgebiet von Falkland- und Brasilstrom unterliegt der Nordatlantische Tiefenstrom fast unvermittelt einer starken Vermischung mit kälterem Wasser antarktischer Herkunft, und zwischen 40° S und 50° S sind hier am Kontinentalabfall die Tiefen von 400 bis 2400 m erfüllt mit einer ziemlich homothermen Wassermasse (von 2,1° bis 2,6°), die in ihrer feineren Struktur deutlich Kennzeichen eines ausgiebigen vertikalen Austausches besitzt. Im Salzgehalt treten längs des Kontinentalabfalles die gleichen Vorgänge, wenn auch abgeschwächt, in Erscheinung. Die in etwa 1500 bis 3500 m lagernde, fast homohaline (34,70 bis 34,78 $^0/_{00}$) Zwischenschicht des Nordatlantischen Tiefenstromes wird überlagert von salzarmen Wassermassen, die den in etwa 40° S stärker sinkenden Antarktischen Zwischenstrom speisen. Eine auffallende Erscheinung dieses Längsschnittes ist, daß die südlichste Station (Nr. 54) in allen Schichten unterhalb 2500 m höhere Werte der Temperatur und des Salzgehaltes aufweist, als die drei Breitengrade nördlicher gelegene Station 51. Wir vermuten hierin eine Stauwirkung des Südantillen-Bogens, der sich zwischen den Falkland-Inseln und Südgeorgien den tieferen Partien des Nordatlantischen Tiefenstromes entgegenstellt.

Das eigentliche Querprofil auf der geographischen Hauptbreite von 48½° S zeigt in einem bisher noch nicht festgestellten Aus-

[1]) Die mitgeteilten Beobachtungswerte von Temperatur und Salzgehalt sind als vorläufige anzusehen; es fehlt in ihnen die Reduktion der Solltiefe auf die wahre Tiefe, in welcher die Messung geschah.

Digitized by Google

maße einen Parallelismus von Bodenrelief und thermischer Schichtung. Von der größten Tiefe (6100 m), die ganz im Westen unmittelbar am Fuße des kontinentalen Steilabfalles gelegen ist, steigt der Boden stetig und allmählich zur Atlantischen Schwelle auf, die zum ersten Male in 20° W mit 2420 m, zum zweiten Male in 10° W mit 2300 m gipfelt. Dann senkt sich der Meeresboden auf 4000 m zu den Ausläufern der Kapmulde, um in 5° O und 9° O zu den beiden, offenbar dem Bouvet-Plateau aufsitzenden Erhebungen, der Bouvet-Bank (1600 m) und der Meteor-Bank (560 m) aufzusteigen. Diesem wiederholten Wechsel von Hoch und Tief entspricht in einer geradezu überraschenden Weise ein Auf- und Absteigen der Isothermen, insbesondere in den obersten 2500 m, wie folgende Tabelle veranschaulichen möge:

Tab. 1. **Beziehungen zwischen Relief und Tiefenlage der Isothermen in Profil III (48½° S).**

| Gebiet | | Argentinische Mulde | | Atlantische Schwelle 1. Aufragung | Atlantische Schwelle Einsenkung | Atlantische Schwelle 2. Aufragung | Kapmulde | Meteorbank | Kapmulde |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Station | | 56 | 58 | östl. v. 59 | 60 | östl. v. 61 | 63 | 65 | 66 |
| Tiefenlage (m) der Isotherme für | 2,4° | 2550 | 1660 | 500 | 1000 | 20 | 280× / 1060 | 140× / 560 | 380× / 1000 |
| | 2,0° | 2800 | 2160 | 1700 | 2100 | 1500 | 2040 | — | 2040 |
| | 1,0° | 3600 | 3150 | 2400 | 2900 | 2300 | 3000 | — | 3180 |
| Tiefenlage (m) des Meeresbodens | | 5770 | 4930 | 2420 | 3800 | 2300 | 3985 | 560 | 4500 |

× Temperaturinversion.

Wir finden Ansammlungen relativ warmen Wassers über den Tiefseemulden und anscheinend ein Aufsteigen kälteren Wassers über den Erhebungen. Wir deuten das dahin, daß die Wassermassen des Nordatlantischen Tiefenstroms, wie wir das schon in den früheren Profilen angedeutet fanden, über den Tiefseemulden eine besonders große Mächtigkeit erreichen.

Der Einfluß des Reliefs auf die Stromentwicklung, auf den bereits A. Merz[1]) aus den Gazelle- und Challenger-Beobachtungen hingewiesen hat, ist besonders in diesem Mischgebiet der fünfziger Breiten mit seinen geringen vertikalen Dichtedifferenzen stark ausgeprägt. Wir befinden uns hier in der Zone, in welcher der Nordatlantische Tiefenstrom emporsteigt. Fanden wir bei Profil 1 (41½° S) das intermediäre Temperaturmaximum, das diesen Strom kennzeichnet, in 2000 m bis 2200 m Tiefe im Westbecken und in etwa 1800 m im Ostbecken, so ergeben sich auf 48½° S dafür folgende Tiefenlagen:

[1]) A. Merz: Die Deutsche Atlantische Expedition auf dem Vermessungs- und Forschungsschiff „Meteor". I. Bericht. Sitz. Ber. Akad. Wiss. XXXI. Berlin 1925. S. 569.

Digitized by Google

Tab. 2. **Tiefenlage der intermediären Temperaturmaxima in Profil III** ($48^1/_2$° S).

| Gebiet | Argentinische Mulde | | Atlantische Schwelle | | | Kapmulde | Meteorbank | Kapmulde |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Station | 56 | 58 | östl. v. 59 | 60 | östl. v. 61 | 63 | 65 | 66 |
| Intermediäres Temperaturmaximum in | 1000<br>1800 | 500<br>1600 | 500<br>700 | 500<br>700 | 700<br>1000 | 600<br>1000 | 600 | 800 |

Wir finden also zwei intermediäre Temperaturmaxima; diese doppelte Temperaturinversion verrät uns wohl eine Mischung des Nordatlantischen Tiefenstromes mit antarktischem Wasser.

In diesem Mischgebiet steigt der Nordatlantische Tiefenstrom auf zum Niveau von 500 bis 800 m, in welchem er seine letzten Ausläufer in die antarktischen Breiten entsendet. Mit dem Ansteigen und der Abhängigkeit seines Vordringens vom Relief mag es auch zusammenhängen, daß in unserem Profil über den großen Tiefen höhere und über den geringeren niedrigere Temperaturen an der Oberfläche auftreten, wie die folgende Tabelle zeigt.

Tab. 3. **Beziehung zwischen Relief und Oberflächentemperatur in Profil III** ($48^1/_2$° S).

| Gebiet | Argentinische Mulde | | Atlantische Schwelle | | | Kapmulde | Meteorbank | Kapmulde |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Station | 56 | 58 | östl. v. 59 | 60 | östl. v. 61 | 63 | 65 | 66 |
| Oberfl.-Temperatur (C°) | 6,66 | 3,03 | 2,80 | 3,87 | 2,49 | 2,68 | 3,04 | 3,88 |
| Meeresboden in m . . | 5770 | 4930 | 2420 | 3800 | 2300 | 3985 | 560 | 4500 |

Anmerkung: Die höheren Temperaturen bei Station 65 und 66 erklären sich aus der nördlicheren Lage (48° und $47^3/_4$° S).

Wie die Reliefwirkung in der Verteilung der Bodentemperaturen zum Ausdruck kommt, lehrt Tabelle 4.

Tab. 4. **Bodentemperaturen im Profil III** ($48^1/_2$° S).

| Station | Argentinische Mulde | | Kapmulde |
|---|---|---|---|
| | 56 | 59 | 66 |
| Bodentemperatur (C°) . | + 0,20 | — 0,005 | + 0,50 |
| Meeresboden in m . . . | 5770 | 4350 | 4500 |

Die Zahlen zeigen zunächst einen bemerkenswerten Unterschied zwischen dem West- und Ostbecken. Die verhältnismäßig hohen Bodentemperaturen der Kapmulde deuten darauf hin, daß im Ost-

Digitized by Google

becken südlich unseres Profils ein Querrücken existiert, der das Vordringen des Antarktischen Bodenstromes hemmt. Diese bereits im ersten Berichte ausgesprochene Vermutung wurde durch die Lotungen des Profils V bestätigt. Innerhalb der Argentinischen Mulde zeigen die westlichen und östlichen Stationen auffällige Differenzen der Bodentemperaturen. Station 59, ganz im Osten der Mulde, besitzt in einer geringeren Tiefe eine um 0,21° niedrigere Bodentemperatur als Station 56 im Westen. Auch diese Erscheinung steht in Zusammenhang mit den morphologischen Verhältnissen. Nur wenige Breitengrade südlich unseres Profils steigt zwischen 30° und 55° W der Meeresboden vom argentinischen Becken ziemlich unvermittelt zum Südantillenbogen an. Unsere Lotungen auf Profil V — insbesondere die Auffindung einer unterseeischen Schwelle zwischen den Südsandwich-Inseln und Südgeorgien — machen es im Verein mit den ozeanographischen Befunden der Profile III und V sehr wahrscheinlich, daß dieser nunmehr von den Südshetland-Inseln bis nach Südgeorgien festgestellte Südantillenbogen sich mit einer Schwellentiefe von annähernd 3000 m fortsetzt über die Shag-Rocks und in etwa 52° S — also in der Breite der Falkland-Inseln — den Anschluß an den Patagonischen Schelf findet. Die kalten Wassermassen des Antarktischen Bodenstromes können daher nur außerhalb dieses Bogens, also östlich von 25° W nach Norden vordringen, und erreichen so zuerst den östlichen Teil des Argentinischen Beckens. Bei ihrer Ausbreitung in den westlichen Teil werden sie infolge des Anstaus des Nordatlantischen Tiefenstroms mit diesem gemischt und etwas erwärmt.

Auch im Salzgehaltschnitt finden wir die geschilderten Zirkulationsvorgänge und ihre Beziehungen zur Gestaltung des Meeresbodens, wenn auch nicht so schön wie im Temperaturschnitt. Tabelle 5 zeigt die Abhängigkeit der Tiefenlage der salzreichen Zwischenschicht (34,70 bis 34,79 ‰) vom Bodenrelief.

Tab. 5. **Beziehungen zwischen Relief und Tiefenlage des Salzgehalts-Maximums im Profil III (48½° S).**

| Gebiet | Argentinische Mulde | | Atlantische Schwelle | | | Kapmulde |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Station | 56 | 58 | östl. v. 59 | 60 | östl. v. 61 | 63 |
| Lage des Salzgehalts-Maximums in m | 2250 | 2000 | 1800 | 2000 | 1600 | 2000 |
| Meeresboden in m | 5770 | 4930 | 2420 | 3800 | 2300 | 3985 |

Gegenüber Profil I, wo wir das Maximum in 2500 bis 3000 m fanden, hat sich der Nordatlantische Tiefenstrom bei seinem Vordringen nach 48½° S um rund 1000 m gehoben, was wir ja auch aus der Temperaturverteilung feststellen konnten. Das verschiedenartige Vordringen des Antarktischen Bodenstromes ergibt sich ebenfalls aus der Verteilung des Salzgehaltes. Das Salzgehaltsminimum, das den Antarktischen Zwischenstrom kennzeichnet, finden wir im Westen in 300 m, in der Mitte und im Osten in 50 bis 100 m Tiefe. Profil III

Digitized by Google

schneidet diesen Strom in einer Zone, in welcher er gerade beginnt, zu seiner typischen Tiefenlage (von ungefähr 1000 m) abzusinken.

Die letzten sechs Stationen des Profils III, die nach Verlassen der geographischen Hauptbreite auf dem Wege nach Kapstadt ausgeführt wurden, geben ein Längsprofil zwischen 48° S und 34° S nahe der Grenze beider Ozeane. Wir erkennen, wie bei Profil I, die Bedeutung des Agulhas-Stromes für die Schichtung der Wassermassen und für die Entwicklung des Antarktischen Zwischenstromes südlich von Afrika. Diesem starken Zustrome indischen Wassers in einer etwa bis 1500 m reichenden Oberschicht entspricht in den größeren Tiefen ein Vordringen des Nordatlantischen Tiefenstromes um die Südspitze Afrikas in umgekehrter Richtung.

## Profil IV.

Profil IV führt in einer mittleren Breite von 33½° S von Kapstadt nach Rio Grande und zeigt sowohl im Bodenrelief als auch in der Schichtung der Wassermassen eine große Ähnlichkeit mit dem etwa vier bis fünf Breitengrade nördlicher verlaufenden Querschnitt II. Es seien daher nur die Unterschiede zwischen diesen beiden Profilen hervorgehoben. Der wellenförmige Verlauf der Isolinien tritt bei Profil IV nicht so in Erscheinung, wahrscheinlich eine Folge des weiteren Abstandes der Stationen. Seine südlichere Lage bedingt ein stärkeres Hervortreten antarktischer Einflüsse im Zwischenstrom und im Bodenstrom. Der Nordatlantische Tiefenstrom ist wiederum am stärksten ausgebildet ganz im Westen des Profils, in der Rio Grande-Rinne, welche sich zwischen dem Kontinentalabfall und dem Rio Grande-Rücken einschiebt. Hier erreicht die Temperaturinversion den maximalen Betrag von 0,67° (Station 88), weiter nach Osten klingt diese Erscheinung aus und kommt jenseits der Atlantischen Schwelle ganz zum Verschwinden. Nur bei den tiefsten Stationen der Kapmulde (Stationen 75 bis 77) ist, ähnlich wie bei Profil II, im Osten die Temperaturinversion in einem Betrage von 0,01° bis 0,04° vorhanden. Übrigens zeigt auch die tiefste Station des Profils I im Ostbecken eine schwache Temperaturinversion (Station 16 mit 0,04°). In diesem Sinne muß eine im ersten Berichte gemachte Bemerkung berichtigt werden.

Bei dieser Gelegenheit sei mir gestattet, darauf hinzuweisen, daß das Fehlen der Temperaturinversion bei vielen Stationen der Kapmulde, das wir beobachteten, nicht im Widerspruch steht zu dem von A. Merz aus den Gazelle- und Challenger-Beobachtungen geführten Nachweis einer Inversion. Der bezog sich für die Ostseite des Atlantischen lediglich auf die Breiten zwischen 4⅓° N und 17½° S (vgl. diese Zeitschrift 1922, S. 294). In Übereinstimmung mit unseren Ergebnissen fehlt auch bei den in die Kapmulde fallenden Stationen der Gazelle- und Challenger-Expedition (Challenger-Station 137 und 139, Gazelle-Station 36) die Temperaturinversion.

Im Salzgehalt erstreckt sich die Inversion über die ganze Breite des Profils, im Westen etwa 0,70 ‰, im Osten etwa 0,50 ‰ betragend. Die Tiefenlage des Nordatlantischen Tiefenstromes ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:



Digitized by Google

Tab. 6. **Tiefenlage des Nordatlantischen Tiefenstromes in Profil IV** ($33^1/_2$° S).

| Gebiet | Argentinische Mulde | | Atlantische Schwelle | Walfisch-Rücken | Kap-Mulde |
|---|---|---|---|---|---|
| Station | 88 | 82 | 81 | 78 | 76 |
| Tiefenlage (m) vom | | | | | |
| Intermed. Temp.-Maximum | 2250 | 2250 | — | — | 2000 |
| Intermed. Salzgehalts-Max.. | 2800 | 3000 | 2500 | 3100 | 3000 |
| Meeresboden . . . . . | 3925 | 3740 | 2660 | 3240 | 5180 |

Der Vergleich mit den Nachbarprofilen lehrt, daß nahe Profil IV — etwa in 35° bis 37° S — der Nordatlantische Tiefenstrom seine tiefste Lage erreicht, soweit aus dem Salzgehalt zu schließen ist.

Die niedrigste Bodentemperatur beobachteten wir im Westbecken mit 0,06° unmittelbar am Fuße des brasilianischen Kontinentalabfalls in 3925 m (Station 88). Außerhalb der Rio Grande-Rinne wurden Bodentemperaturen von 1,0° bis 1,3° festgestellt. In diesem stärkeren Vordringen des Antarktischen Bodenstromes ganz auf der Westseite des Profils sehen wir nicht allein die Wirkung der ablenkenden Kraft der Erdrotation, sondern auch morphologische Einflüsse. Auf die bedeutsame Rolle, die im Osten der Walfisch-Rücken und der neuentdeckte Atlantisch-indische Querrücken für die Entwicklung des Bodenstromes spielen, ist bereits hingewiesen worden. Aber auch die Argentinische Mulde scheint — nach der Temperatur- und Salzgehaltsverteilung in den Bodenschichten zu schließen — in höherem Maße als bisher angenommen, nach Norden abgeschlossen zu sein. Wir hatten diese Vermutung bereits im ersten Berichte ausgesprochen und gehofft, durch die Lotungen des Profils IV diese Frage lösen zu können. Jedoch wurde der vermutete engere Zusammenhang zwischen Rio Grande-Rücken und Atlantischer Schwelle in 33° S nicht gefunden. Die Schichtungen im Bodenwasser führen nunmehr zur Annahme, daß dieser Zusammenhang südlich unseres Profils existiert. Wir kommen damit aus ozeanographischen Überlegungen zu folgender Auffassung, die jedoch durch weitere Lotungen zu beweisen wäre: Der Rio Grande-Rücken ist durch eine Rinne von etwa 4700 m Maximaltiefe vom Kontinent getrennt und von seinem Südausläufer (3126 m) aus etwa durch die 3500-m-Isobathe in 38° S an die Atlantische Schwelle angeschlossen. Unter Hinweis auf den geologischen Bericht sei erwähnt, daß auch die geologischen Befunde (Kalkgehalte) diese Deutung zulassen.

## Profil V.

### A. Querprofil durch die Drakestraße.

Der Querschnitt zeigt eine bemerkenswerte Schichtung, die dem Zusammenwirken antarktischer, pazifischer und atlantischer Einflüsse ihre Entstehung verdankt. Die folgende Zusammenstellung möge die Hauptzüge der Temperatur- und Salzgehaltsverteilung veranschaulichen:

Digitized by Google

Tab. 7. **Schichtung in der Drakestraße und im Bransfield-Meer.**

| Gebiet | Drake-Straße | | | | | | Süd-Shetland-schelf | | Bransfield-Meer | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Station | Nordseite 106 | | Mitte 108 | | Südseite 110 | | 111 | | 113 | |
| Tiefe (m) | t° | S ‰ | t° | S ‰ | t° | S ‰ | t° | S ‰ | t° | S ‰ |
| 0 | *8,57* | 33,69× | *2,99* | 33,50× | *1,28* | 33,51× | *0,81* | 33,58× | *0,77* | 33,86× |
| 100 | 7,50 | 34,00 | −1,02× | 34,03 | −0,37× | 34,13 | −0,84× | 34,20 | −0,48× | 34,31 |
| 200 | 6,0 | 34,07 | 1,17 | 34,34 | *1,92* | 34,55 | 0,22 | 34,56 | *0,04* | 34,53 |
| 600 | 4,2 | 34,20 | *2,02* | 34,67 | 1,87 | 34,67 | — | — | −1,08 | 34,59 |
| 1000 | — | — | 1,77 | *34,71* | 1,51 | *34,72* | — | — | −1,54 | 34,60 |
| 2000 | — | — | 1,03 | 34,705 | 0,7 | 34,69 | — | — | — | — |
| 3000 | — | — | 0,54 | 34,70 | 0,4 | 34,67× | — | — | — | — |
| Am Boden | 3,91× | 34,21 | 0,47× | 34,69× | 0,38× | — | *0,22* | *34,56* | −1,66× | *34,62* |
| in Tiefe von | 880 m | | 3910 m | | 4839 m | | 330 m | | 1775 m | |

Innerhalb dieses Querschnittes finden wir drei Typen der vertikalen Verteilung dieser Faktoren. Auf der Nordseite sinkt die Temperatur von einem Maximum an der Oberfläche, wo sie den für diese Breiten erstaunlich hohen Wert von 8,57° erreicht, zu einem Minimum am Boden, während der Salzgehalt gleichmäßig von der Oberfläche zum Boden zunimmt. In der Mitte und an der Südseite beobachten wir in der Vertikalen einen mehrfachen Wechsel von kalt und warm, salzarm und salzreich. Unter eine relativ warme und salzarme Deckschicht, die nach Süden ausklingt, schiebt sich in 100 m von Süden her eine Zunge sehr kalten und etwas salzreicheren Polarwassers. Im Niveau von 600 m dringt offenbar aus niederen Breiten ein warmer und salzreicher Strom bis dicht an den Steilabfall der Südshetland-Inseln vor, diesen jedoch nicht ganz erreichend; er ist in der Temperatur etwa bis 2000 m, im Salzgehalt etwa bis 3000 m Tiefe nachzuweisen und entsendet über die Schwelle hinweg in 200 m Tiefe einen schwachen Ausläufer in das Bransfield-Meer. Dieses abgeschlossene Meeresbecken, dessen größte Tiefe wir auf unserem Kurse mit etwa 2000 m feststellten, ist unterhalb 300 m mit einem sehr kalten und fast homohalinen Wasser erfüllt, das offenbar an den Böschungen des Graham-Landes abgesunken ist. Der Temperaturunterschied korrespondierender Tiefen innerhalb und außerhalb des Beckens erreicht in 1000 m den hohen Betrag von 3,05°! Auch an den Böschungen des Südshetland-Schelfes sinkt kaltes Wasser ab, gleichfalls nach Norden, und erfüllt die großen Tiefen der Drakestraße. Neben diesen Bewegungskomponenten in der Schnittebene, die wir zur Erklärung der Schichtung herangezogen haben, existieren naturgemäß, und zwar in erheblichem Ausmaße, Bewegungen senkrecht zur Schnittebene. Aus dem starken Einfall der Isolinien nach Norden zum südamerikanischen Steilabfall muß auf beträchtliche ostwärts gerichtete Bewegungen in der nördlichen Hälfte der Drakestraße geschlossen werden, die pazifisches Wasser in anschnlicher vertikaler Mächtigkeit in den Atlantischen verfrachten. Diese Bewegungen greifen auch auf die warme und salzreiche Zwischenschicht über, und wir müssen annehmen, daß in dem intermediären Maximum in der Drakestraße und den an-



Digitized by Google

grenzenden Teilen des Atlantischen Beimengungen pazifischen Wassers, das ähnlich wie im Nordatlantischen Tiefenstrom subtropischer Herkunft sein dürfte, enthalten sind.

Diese pazifischen Einflüsse machen sich in der Tiefe offenbar im gesamten „Südantillen-Meer" geltend, das nach unseren Messungen als ein vom Atlantischen unterseeisch abgetrenntes, zum Pazifischen dagegen geöffnetes Meeresbecken aufzufassen ist. Einzelne tiefe Furchen von mehr als 4000 m, stellenweise sogar von mehr als 5000 m, ziehen sich vom Westen in dieses Teilgebiet hinein; in der Hauptsache jedoch weist es Tiefen von 3000 m bis 4000 m auf und wird durch den Südantillen-Bogen, dessen Schwellentiefe wir zwischen Südgeorgien und den Südsandwichs zu 2400 m feststellten und im nördlichen Bogen auf annähernd 3000 m veranschlagen, von den großen Tiefen des Südatlantischen abgeriegelt.

## B. Das Hauptprofil in 55° S.

Die ersten sechs Stationen gehören noch dem Bereich des Südantillen-Meeres an und zeigen sowohl in der Tiefenlage als in der Intensität der intermediären Maxima Beziehungen zu den Schichtungen in der Drakestraße. Die antarktischen Wassermassen dringen außerhalb des Südantillen-Bogens nach Norden vor durch die „Südsandwich-Tiefe", die wir mit unseren 8050 m Tiefe erreichenden Lotungen unmittelbar nördlich der Südsandwich-Gruppe entdeckten.

Eine Auswahl aus unseren Beobachtungen möge in Tabelle 8 die Hauptzüge des Profils wiedergeben.

Tab. 8. **Schichtung im Profil V** (55° S).

| Gebiet | Süd-Antillen-Meer | | Süd-Sandwich-Tiefe | | Südpolarbecken | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | West | | Ost | |
| Station | 117 | | 122 | | 124 | | 131 | |
| m | t° | S ‰ | t° | S ‰ | t° | S ‰ | t° | S ‰ |
| 0 | *5,94* | 33,99× | 1,44× | 33,60× | *1,67* | 33,85× | *2,52* | 34,12× |
| 100 | 3,10 | 34,10 | − 1,18 | 34,01 | 0,40 | 34,01 | − 1,10× | 34,29 |
| 200 | 2,54× | 34,12 | 0,13 | 34,45 | 1,37 | 34,32 | *0,76* | 34,59 |
| 600 | *2,63* | 34,36 | *0,91* | *34,68* | *1,96* | 34,67 | 0,61 | *34,69* |
| 1000 | 2,40 | 34,57 | 0,54 | 34,68 | 1,74 | *34,71* | 0,40 | 34,685 |
| 2000 | 1,75 | *34,71* | 0,10 | 34,67 | 0,73 | 34,695 | − 0,03 | 34,67 |
| 3000 | 0,96 | *34,71* | (0,00) | (34,67) | 0,15 | 34,66 | − 0,29 | 34,65 |
| Am Boden | 0,57× | 34,66× | − 0,17× | 34,67× | − 0,26× | 34,66× | − 0,44× | 34,645× |
| in Tiefe von | 3950 m | | 6670 m | | 4130 m | | 4698 m | |

Der Typus der Schichtung entspricht dem der südlichen Stationen der Drakestraße. Jedoch bestehen in der Intensität der einzelnen Maxima und Minima innerhalb unseres Schnittes erhebliche Unterschiede. Ein großer Wärmeüberschuß zeichnet in allen Tiefen die westlichste Station aus und berechtigt in physikalisch-chemischer Hinsicht zur Abtrennung eines besonderen „Südantillen-Meeres". Der Antarktische Zwischenstrom ist hier nur durch ein schwaches Temperaturminimum in 200 m Tiefe angedeutet, während im Salzgehalt das absolute Minimum hier

Digitized by Google

wie bei den anderen Stationen des Schnittes und in der Drakestraße an der Oberfläche liegt. Die warme und salzreiche Tiefenschicht ist gekennzeichnet durch das Temperaturmaximum in 600 m und ein ungewöhnlich tiefliegendes Maximum des Salzgehalts in 2500 m. Die große vertikale Mächtigkeit der salzreichen Tiefenschicht und ihre tiefe Lage sind neben der Wärme weitere Charakteristika des „Südantillen-Meeres".

Kommen in diesem die antarktischen Einflüsse nur schwach zur Entfaltung, so dringen außerhalb des Bogens die kalten Wassermassen um so ungehinderter vor. Salzgehalt und Temperatur besitzen hier in den oberflächlichen Schichten die geringsten Beträge, die wir in unserem Schnitte beobachteten. Der Nordatlantische Tiefenstrom entsendet nur noch schwache Ausläufer in etwa 600 m Tiefe, die großen Tiefen unterhalb 2500 m sind erfüllt mit eiskaltem Wasser (unter 0°). Dieses wird offenbar gebildet auf den Schelfen der Weddell-See und sinkt über den Böschungen ihrer Umrandung — wahrscheinlich hauptsächlich im Westen in etwa 65° S — zu den Tiefen ab.

Stärker treten wiederum die subtropischen Einflüsse im Südpolarbecken westlich der Bouvet-Insel hervor, jedoch werden hier in der warmen Tiefenschicht, deren Maximum wir mit 1,96° in 600 m Tiefe ermittelten, bei weitem nicht die Beträge des „Südantillen-Meeres" erreicht. Das Salzgehaltsmaximum treffen wir mit 34,71 ‰ in 1000 m, also in einem 1500 m höheren Niveau als ganz im Westen.

Die östlichste Station unseres Querprofils zeigt ähnliche Verhältnisse wie die kalte Station in der Südsandwich-Tiefe. Das antarktische Bodenwasser ist jedoch hier noch mächtiger entwickelt; beobachteten wir doch bereits von 2000 m ab negative Temperaturen, die am Boden das Minimum mit —0,44 erreichen.

Unsere Lotungen in diesem Querschnitt brachten eine Fülle neuer Tatsachen ans Licht, auf die ausführlicher im nautischen und geologischen Bericht eingegangen ist. Ganz allgemein ergab sich ein wesentlich vielgestaltigeres Bodenrelief als bisher vermutet. In der Schichtung der Wassermassen (Verlauf der Isolinien und Tiefenlage der intermediären Maxima und Minima) sind, wenn wir von der Entwicklung des Bodenstromes absehen, enge Beziehungen zum Bodenrelief nicht zu erkennen. Hierin unterscheidet sich Profil V in bemerkenswerter Weise von dem nur 6½ Breitengrade nördlicher gelegenen Querschnitt III.

## C. Der Südvorstoß.

Von den Ergebnissen südlich der Bouvet-Insel sei jetzt nur folgendes erwähnt:

An der Oberfläche wurden die geringsten Werte des Salzgehaltes in 51° S beobachtet. Von hier aus steigt der Salzgehalt nach Süden, um erst jenseits 60° S wieder abzunehmen. Es trennt also ein Salzgehaltsmaximum in etwa 59° S die eisreichen hohen Breiten von den niederschlagsreichen 50er Breiten, wie folgende Tabelle zeigt:

Tab. 9. Oberflächensalzgehalt im Südpolar-Becken.

| Station | 130 | 129 | 131 | 132 |
|---|---|---|---|---|
| Süd-Breite | 64° | 59° | 55° | 51° |
| S‰ | 33,88× | 34,15 | 34,11 | 33,75× |

Digitized by Google

An der Speisung des Antarktischen Zwischenstromes sind also im Salzgehalte auch die Regengebiete der südlichen Westwindtrift beteiligt.

Der Antarktische Zwischenstrom leitet sich in seinen niedrigen Temperaturen aus dem Wasser her, das in etwa 50 bis 100 m Tiefe zwischen 54° und 64° S das Südpolargebiet mit negativen Temperaturen erfüllt. Das Absinken dieses Wassers zum Zwischenstrom beginnt etwa in 51° S. Seinen geringeren Salzgehalt verdankt er, wie Tabelle 9 zeigt, auch den Regengebieten der südlichen Westwindtrift.

Die letzten Ausläufer des Nordatlantischen Tiefenstromes konnten wir bei unserem Südvorstoß nur bis etwa 58° S nachweisen, in der Temperatur in 300 m, im Salzgehalt in 600 m Tiefe.

Bei der südlichsten Station in 64° S fanden wir zwischen 200 und 900 m eine warme und salzreiche Zwischenschicht, die mit dem Nordatlantischen Tiefenstrom nicht zusammenhängt. Sie entspricht wohl der von Brennecke am Südrande des Weddellmeeres festgestellten Zwischenschicht, ist jedoch beträchtlich wärmer und etwas salzreicher als diese, wie folgende Gegenüberstellung lehrt:

Tab. 10. **Schichtung im Süden des Südpolarmeeres.**

| Gebiet | Südlich Bouvet | | Weddellmeer | |
|---|---|---|---|---|
| Station | „Meteor"-Station 130<br>64° S, 5° O | | „Deutschland"-Station 57<br>70° S, 27½° W | |
| m | t° | S ‰ | t° | S ‰ |
| 0 | *1,42* | 33,89× | *− 1,17* | 33,85× |
| 50 | − 0,87× | 34,25 | − 1,77× | 34,33 |
| 100 | 0,14 | 34,58 | − 1,37 | 34,44 |
| 200 | **1,13** | 34,69 | 0,65 | 34,66 |
| 400 | 1,04 | **34,70** | **0,68** | **34,68** |
| 600 | 0,83 | 34,70 | — | — |
| 1000 | 0,47 | 34,69 | 0,32 | 34,68 |
| 2000 | 0,01 | 34,67× | − 0,10 | 34,67 |
| Am Boden | − 0,28× | 34,68 | − 0,38× | 34,67× |
| in Tiefe von | 4500 m | | 4567 m | |

Unsere Beobachtungen stehen mit der Annahme Brenneckes in Einklang, daß diese Zwischenschicht einer aus dem Indischen Ozean kommenden Küstenströmung ihre Entstehung verdankt. Indem wir diese Strömung näher ihrem Ursprungsgebiete schnitten, fanden wir sie naturgemäß stärker ausgeprägt als Brennecke weiter im Westen.

Infolge der Verschärfung der Chlorbestimmung konnten wir durch unsere Titrierungen den Nachweis erbringen, daß die Tiefen des Südpolarbeckens, die noch Brennecke unterhalb 400 m als vollständig homohalin ansehen mußte, eine unverkennbare Schichtung der Wassermassen aufweisen. Unsere Doppeltitrierungen führten bei den Stationen 129 und 130 zu folgendem Ergebnis:

Digitized by Google

Tab. 11. **Salzgehaltsschichtung im Südpolarbecken.**

| Tiefe m | Station 130 64° S, 5° O | Station 129 59° S, 5° E |
|---|---|---|
| 400 | *34,70* | *34,70* |
| 600 | 34,70 | — |
| 700 | — | 34,695 |
| 800 | — | 34,695 |
| 1000 | 34,69 | 34,69 |
| 1200 | 34,685 | 34,68 |
| 1400 | 34,68 | 34,68 |
| 1600 | 34,67 | 34,675 |
| 2000 | 34,67 | 34,67 |
| 2500 | 34,67 | 34,67 |
| 3000 | 34,675 | 34,66 |
| 3500 | 34,66 | 34,66 |
| 4000 | 34,66 | 34,635* |
| 4250 | 34,64* | — |
| Am Boden in Tiefe von | (34,68) 4500 m | (34,70) 5530 m |

Der Salzgehalt nimmt in der Tiefe langsam aber stetig ab und erreicht auf der einen Station in 4000 m, auf der andern in 4250 m mit 34,64 ‰ den geringsten Wert. Zum Boden hin scheint nach unseren Zahlen eine erneute Zunahme vorzuliegen, jedoch sind die mit der Stoßröhre aufgebrachten Wasserproben für diese Frage nicht beweiskräftig.

Unterhalb der warmen Zwischenschicht sinkt die Temperatur bei zunehmender Tiefe. Unterhalb 4000 m, wo — 0,33° (Station 130) und — 0,53° (Station 129) gemessen wurde, lassen unsere Beobachtungen eine leise Temperaturzunahme erkennen, was zu der eben erwähnten Salzgehaltszunahme stimmen würde.

Unsere Untersuchungen während des Südvorstoßes bringen neues Material zur Frage des Zusammenhangs der Atlantischen Schwelle mit Antarktika. Durch unsere beiden Lotungsprofile konnten wir zwar diese Frage nicht endgültig entscheiden. Wir fanden südlich der Bouvet-Insel ein Tiefseebecken von mehr als 5000 m und konnten beim Erreichen des südlichsten Punktes gerade noch eine Tiefenabnahme um 1000 m feststellen, welche vermutlich den Beginn des Anstieges zum Südpolarkontinent anzeigt. Jedoch bleibt die Möglichkeit offen, daß weiter westlich — etwa in der Mitte zwischen unserem und dem Lotungsprofil der „Scotia" — eine Fortsetzung der Schwelle zum Festland existiert. Diese Frage kann endgültig nur durch ein Querprofil in etwa 64° S entschieden werden. Immerhin sprechen jetzt schon gewichtige Gründe gegen die Annahme eines solchen Zusammenhanges. Unsere Temperaturmessungen am südlichsten Punkte liefern neues Material zur ozeanographischen Prüfung dieser Frage.

Wir stellen im folgenden unsere Beobachtungen denen der „Scotia" gegenüber:

Digitized by Google

Tab. 12. **Temperaturschichtung im südlichen Südpolarmeer, südöstlich und südwestlich der Bouvetinsel.**

| Tiefe m | „Meteor" 130 64° S, 5° E | „Scotia" 421/422 68½° S, 12° W |
|---|---|---|
| 2500 | −0,15° | — |
| 2743 | — | −0,28° |
| 3000 | −0,34 | — |
| 3500 | −0,30 | — |
| 3658 | — | −0,33 |
| 4000 | −0,33 | — |
| 4500 (Grund) | −0,28 | −0,28 |

Die beiden Temperaturreihen zeigen unterhalb 2500 m die gleiche Schichtung. Diese völlige Übereinstimmung macht es unwahrscheinlich, daß in dem dazwischenliegenden Gebiet eine das Südpolarbecken trennende Schwelle existiert.

## D. Vom südlichsten Punkt bis Kapstadt.

Zum gleichen Ergebnis führt uns noch ein anderer Tatbestand. Auf dem Längsprofil nach Kapstadt fanden wir in etwa 52° S einen Rücken, der mehrfach in etwa 2800 m Tiefe gipfelt. Aus dem Vergleich der Tiefseetemperaturen zu beiden Seiten davon ergibt sich, daß diese Erhebung nach Westen im Zusammenhang steht mit der Atlantischen Schwelle. Wir nennen diese Fortsetzung der Atlantischen Schwelle den „Atlantisch-Indischen Querrücken". Über seine Ausdehnung nach Osten läßt sich heute noch nichts Bestimmtes aussagen. Die bei Station 133 gefundene niedrige Bodentemperatur (0,21°) deutet darauf hin, daß dieser Rücken tiefere, etwa bis 4500 m reichende Durchlässe besitzt, welche Teile des Antarktischen Bodenstromes in die Kapmulde gelangen lassen.

Im weiteren Verlauf zeitigte dieses Längsprofil sehr interessante Ergebnisse über die Zirkulationsvorgänge südlich Afrikas, an denen drei Wasserarten — atlantische, indische und antarktische — teilhaben.

An der Oberfläche beobachteten wir die höchsten Werte von Temperatur und Salzgehalt nicht im Norden des Profils vor der Südspitze Afrikas, sondern etwa 300 sm südlicher an der linken Flanke des Agulhastromes. Wir fanden diese Stromgrenze zwischen Westwindtrift und Agulhasstrom als scharfe Konvergenzlinie in etwa 41° S. Sie war als eine Stromkabbelungslinie weithin sichtbar und fand ihren Ausdruck in einem ungewöhnlich scharfen Sprung der Oberflächentemperatur. Unsere elektrischen Registrierungen ergaben folgende Werte.

Tab. 13. **Temperatursprung an der Stromgrenze Agulhasstrom-Westwindtrift.**

| 6. 3. 1926. Zeit p. m. . . | $6^{00}$ | $6^{10}$ | $6^{20}$ | $6^{30}$ | $6^{40}$ | $6^{50}$ | $7^{00}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Oberflächentemperatur (C°) | *14,1* | 13,4* | 19,0 | 21,0 | 21,7 | 22,0 | *22,5* |

Innerhalb von 10 min — was einer Ortsveränderung von wenig mehr als 1 sm entsprach — sprang die Temperatur um 5,6°, in 50 Minuten

Digitized by Google

stieg sie um 9,1°! Zu beiden Seiten der Konvergenzlinie beobachteten wir östliche Stromkomponenten, in der Westwindtrift nordöstliche, im Agulhasstrom südöstliche Versetzungen, und erst bei Station 136 (38° S) trat starker Weststrom auf, der die Durchführung der ozeanographischen Serien außerordentlich erschwerte. Trotz der Luvlage wurden Draht und Instrumente von dem heftigen Strome unters Schiff getrieben, und es bedurfte fast acht Stunden, um die 5000 m tiefe Station nur bis auf 3000 m Tiefe zu absolvieren.

Somit bestätigen unsere Beobachtungen in jeder Hinsicht die Untersuchungen von A. Merz[1]), der aus den Stromversetzungen einen großartigen Wirbel südlich der Agulhasbank erschloß. In dieses Wirbelgebiet traten wir etwa an seinem südlichsten Punkte ein.

Tab. 14. **Antarktischer Zwischenstrom und Nordatlantischer Tiefenstrom im Längsschnitt südlich Afrikas.**

| Gebiet | | Westwindtrift | | | Agulhasstrom | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Station | | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 |
| Antarktischer Zwischenstrom | Temp. Minimum (C°) | 1,15 | 1,83 | 2,77 | — | — | — |
| | in Tiefe von m . . . . | 150 | 200 | 1200 | — | — | — |
| | Salzgeh. Min. (S ‰) . | 33,77 | 33,75 | 34,24 | 34,31 | 34,44 | 34,45 |
| | in Tiefe von m . . . . | 0 | 50 | 600 | 1000 | 800 | 700 |
| Nordatlantischer Tiefenstrom | Temp. Maximum (C°) | 2,12 | 2,32 | 2,86 | — | — | — |
| | in Tiefe von m . . . . | 700 | 1000 | 1400 | — | — | — |
| | Salzgeh. Max. (S ‰) . | 34,74 | 34,76 | 34,85 | 34,82 | (34,73) | (34,75) |
| | in Tiefe von m . . . . | 1500 | 2000 | 2900 | 2500 | (2500) | (1800) |

Das Polarwasser, das den Antarktischen Zwischenstrom speist, ist in der geringen Tiefe von 100—200 m ungewöhnlich weit nach Norden — nämlich bis 47° S (Station 133) — zu verfolgen. Dann sinkt es ziemlich unvermittelt zur Tiefe — zum eigentlichen Zwischenstrom — ab, und wir finden es in 43,5° S (Station 134) in 1200 m Tiefe, schwach angedeutet durch ein intermediäres Minimum von 2,77°; weiter nach N kommt die Temperaturabnahme infolge seitlichen Einschubes des warmen Agulhaswassers ganz zum Verschwinden. Nur im Salzgehalt lassen sich die antarktischen Beimengen bis zum Kontinentalabfall nachweisen. Im Salzgehaltsminimum erreicht der Antarktische Zwischenstrom seine tiefste Lage mit 1000 m bei Station 135.

Der Agulhasstrom erweist sich im Querschnitt als eine tiefreichende Ansammlung warmen und salzreichen Wassers. Die Isothermen erreichen ihre tiefste Lage bei Station 136, von wo aus sie zum Kontinent ansteigen. Die rechte Flanke des Stromes ist also gekennzeichnet durch ein starkes Aufquellen kalten Tiefenwassers. Die Schrägstellung der Isolinien, die bis etwa 2500 m Tiefe nachzuweisen

[1]) A. Merz: Die Deutsche Atlantische Expedition usw. Sitzb. Akad. d. Wiss., Berlin 1925, XXXI, S. 573, Abb. 5.

Digitized by Google

ist, läßt auf starke westwärts gerichtete Bewegungen unmittelbar am Fuße des Kontinentalabfalls schließen.

Von dieser Warmwasseransammlung gehen offenbar auch in der Tiefe südliche Bewegungskomponenten aus, welche den Nordatlantischen Tiefenstrom verstärken. Er ist noch in 51½° S in 700 m Tiefe mit einem Temperaturmaximum von 2,12° und in 1500 m mit einem Salzgehaltsmaximum von 34,74 ‰ von uns festgestellt; seine letzten Spuren reichen, wie bereits ausgeführt, bis 58° S. Die höchsten Werte wurden innerhalb dieses Stromes in etwa 3000 m zwischen 40° und 44° S beobachtet. Weiter nördlich — zum Kontinentalabfall hin — erreicht das Salzgehaltsmaximum — offenbar infolge der Tiefenwirkung des Agulhasstromes — nicht so hohe Werte. Aus diesen Verhältnissen gewinnt man den Eindruck, daß außerhalb des Wirkungsbereichs des Agulhasstromes — also südlich von 40° S — der Nordatlantische Tiefenstrom einen Ausläufer salzreichen und warmen Wassers zwischen 1500 und 3500 m Tiefe in den Indischen entsendet.

## Ozeanographische Sonderuntersuchungen.

Von **A. Schumacher.**

### A. Verdunstungsmessungen.

Die Verdunstungsmessungen wurden auf Profil IV und V in der im ersten Bericht (Ztschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin 1926 1 ff.) beschriebenen Weise fortgesetzt. Auf Profil IV (Kapstadt—Buenos Aires) beeinträchtigten starke Gegenwinde und grobe See während der ersten Hälfte der Reise die Beobachtungen etwas, später, nachdem der Kurs weiter nördlich verlegt worden war, hörten diese Störungen auf. Unerwartet günstig waren die Wetterbedingungen auf dem südlichsten Profil V, so daß in diesem bislang hinsichtlich der Verdunstung nicht bearbeiteten Gebiet fast täglich zuverlässige Messungen gewonnen werden konnten. Die Beobachtungen wurden stets über 24 Stunden ausgedehnt (meist von 8 a bis 8 a, mit kleinen Verschiebungen, die durch die morgendliche Deckreinigung bedingt sind). Die Bestimmung der Windgeschwindigkeit, der Temperatur und Feuchtigkeit der Luft über dem Verdunstungswasser und der Temperatur des Verdunstungswassers erfolgt um 8 a, 11 a, 2 p, 5 p und 8 p, ferner meistens noch um 2 a. Der tägliche Gang der eben genannten Faktoren wird sich gut interpolieren lassen unter Verwendung der Aufzeichnungen des Fernregistrierthermometers und des Anemographen, die in unmittelbarer Nähe der Verdunstungsgefäße (am Flaggenstock) von den Meteorologen angebracht sind.

Von den beiden verwendeten Gefäßen (siehe den ersten Bericht, S. 46) war die einfach zylindrische Schale zunächst als „Normalgefäß" vorgesehen, die Messungen in dem Gefäß von der bisher üblichen Form (zylindrische Schale mit langem zylindrischen Ansatz — noch für aräometrische Bestimmung des Salzgehaltes gedacht) sollten vor allem den Anschluß an die Messungen früherer Beobachter vermitteln und im

Digitized by Google

weiteren Verlauf der Expedition mehr und mehr eingeschränkt werden. Es zeigte sich jedoch, daß die Schwankungen von Temperatur und Feuchtigkeit bei der einfach geformten Schale weit größer sind als bei dem bisher gewohnten Gefäß. Dies ist natürlich für die Erlangung möglichst zuverlässiger Tagesmittel von Nachteil, außerdem entfernt sich der tägliche Gang dieser Faktoren bei dem neuen Gefäß viel weiter von dem Gang an der Wasseroberfläche als bei dem bisher benutzten. Zweckmäßigerweise wird daher auch auf „Meteor" das von früheren Beobachtern verwendete Gefäß als „Normalgefäß" benutzt werden. Ein grundsätzlicher unvermeidbarer Nachteil der Verdunstungsmessungen auf „Meteor" besteht in der Störung der Beobachtungsbedingungen, die durch die wechselnden Kurse während der ozeanographischen Stationen bewirkt wird. Durch die verhältnismäßig häufigen Beobachtungstermine im Verein mit den Aufzeichnungen der benachbarten Registrierinstrumente wird versucht, diese Nachteile möglichst zu beseitigen.

Einzelwerte der Verdunstungsbeträge anzugeben, erscheint zwecklos, da eine genaue Diskussion der gewonnenen Werte unter voller Berücksichtigung der jeweiligen meteorologischen Bedingungen noch nicht möglich war.

Die seit dem ersten Bericht ausgeführten Messungen verteilen sich wie folgt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profil IV: | Kapstadt—Buenos Aires . . . . | 22 | Messungen |
| Profil V: | Buenos—Aires—Magellanstraße . . | 8 | „ |
| | Kap Hoorn—Südgeorgien . . . . | 11 | „ |
| | Südgeorgien—Bouvet-Insel . . . | 9 | „ |
| | Bouvet-Insel—Kapstadt . . . . | 15 | „ |

Gegen Ende des IV. Profils konnten an zwei Tagen vom Boot aus Anschlußmessungen der Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit dicht über der Meeresoberfläche vorgenommen werden, auf dem V. Profil an vier Tagen. Diese vier letzten Messungen verteilen sich über das ganze Profil; sie fanden statt in der Nähe der La Platamündung, südlich von Kap Hoorn unter 60° S, westlich von Südgeorgien und auf dem südlichsten von der Expedition erreichten Punkt. Die Messungen wurden in vier Höhen ausgeführt; vom Boot aus in 0,1 und 1,0 m, vom Schiff aus in 5 und 8 m Abstand vom Wasserspiegel.

Das Interferometer wurde weiterhin zur Aufarbeitung der bei den Verdunstungsmessungen aufgesammelten Wasserproben benutzt und arbeitet für diesen Zweck durchaus befriedigend. Hinsichtlich der Interferometrierung von Tiefenwasserproben ist auf Grund der neueren Erfahrungen folgendes zu sagen: Im ersten Bericht (a. a. O., S. 48) war in Anlehnung an C. Pape ausgeführt, daß die theoretische Unsicherheit einer Ablesung am Interferometer bei Verwendung einer 4 cm langen Wasserkammer im Höchstfalle etwa 0,002 ‰ Cl. betragen dürfte. Um innerhalb dieser theoretischen Fehlergrenze zu bleiben, müßte man jedoch eine schon an Land überaus langwierige Eichung durchführen. Denn es ist zu beachten, daß das Instrument mit den gegenwärtigen Abmessungen der Wasserkammern auf die einigermaßen mühelose Innehaltung einer Fehlergrenze berechnet ist, die

Digitized by Google

mindestens das Fünf- bis Sechsfache der eben genannten beträgt. Genaueres hierüber wie überhaupt Einzelheiten der inzwischen in der Bordarbeit mit dem Interferometer gesammelten Erfahrungen mögen einem besonderen Bericht in einer Fachzeitschrift (Annalen der Hydrographie) vorbehalten bleiben. Besonders erwähnt sei nur, daß die Arbeiten mit dem Interferometer an Bord beträchtlich mehr Zeit erfordern als an Land. Einmal nötigt das Hin- und Herbiegen der Streifen im Interferenzbilde (infolge des Schlingerns) zu wiederholten Ablesungen (und damit auch zu wesentlich erhöhter Beanspruchung der Augen), ferner ist sehr häufig eine zeitraubende Reinigung des ganzen Interferometers erforderlich, weil bei etwas stärkerem Seegang oder bei Überliegen des Schiffes infolge Segelführung das Paraffinöl, das zum Abdichten der Wasserkammern unbedingt erforderlich ist, mit dem Temperierwasser in Verbindung gelangt, wodurch die Interferenzbilder unbrauchbar werden.

B. Stereophotogrammetrische Wellenmessungen.

Auf den beiden letzten Profilen konnten insgesamt 65 Aufnahmen gemacht werden, 23 auf Profil IV und 42 auf dem südlichsten Profil V. Die Aufnahmen wurden auf den letzten Profilen meist während der Stationen gemacht, weil dann das Schiff überaus ruhig mit dem Bug der anrollenden See entgegenliegt, so daß stärkere Spritzer erst bei recht hohem Seegang vorkommen. Die Aufnahmevorrichtung hat fast ohne jede Störung gearbeitet; nur in den südlichsten Breiten scheint der Verschluß einer Nebenkammer vorübergehend unter dem großen Temperaturunterschied zwischen dem Aufbewahrungsraum und der freien Luft gelitten zu haben.

Eine große Enttäuschung hinsichtlich der Wellenaufnahmen bereitete jedoch das auf Profil V vorherrschende ruhige Wetter, das alle anderen wissenschaftlichen Arbeiten sehr begünstigte. Dies Profil führte durch die für Wellenaufnahmen interessantesten Gebiete, die während der ganzen Expedition berührt wurden, z. B. das Schelfgebiet vor Patagonien und die Agulhasbank (hier war auf Gelegenheit zur Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Wassertiefe und Wellenform gerechnet worden), ferner besonders in die Kap Hoorn-Regionen. Der Apparat war daher vom Berichterstatter für das Profil V bewußt geschont worden. Auf dem Patagonischen Schelf blieb jedoch „Meteor" — in diesem Zusammenhang muß man sagen „leider" — von wirklich stürmischem Wetter völlig verschont, und bei der Annäherung an die Agulhasbank wirkte der für diese Meeresgegend charakteristische überaus rasche Wechsel zwischen sichtigem Wetter und Nebel für die Wellenaufnahmen sehr störend. Der Umschlag vom trockenen heiteren Wetter zum nässenden Nebel erfolgte mehrfach ganz unerwartet schnell während des Heißens der Aufnahmevorrichtung. Südlich von Kap Hoorn gelang es wenigstens, während des einzigen hier erlebten stürmischen Tages die See in mehreren Entwicklungsstufen an einem und demselben Ort aufzunehmen. Zu erwähnen sind noch die stereophotogrammetrischen Aufnahmen einer Anzahl Eisberge, die zu diesem Zweck auf geringen Abstand (200 m und weniger) angesteuert wurden.

Digitized by Google

Einige der auf der Überfahrt Wilhelmshaven—Buenos Aires gemachten Aufnahmen sind inzwischen von der Luftbild-Stereographik G. m. b. H., München, mit dem Stereoplanigraphen der Firma Carl Zeiss ausgewertet worden. Je nach der Höhe der Wellen und der dadurch bedingten Vereinfachung der Darstellung enthalten die Pläne (im Maßstab 1 : 500 gezeichnet) Schichtlinien von 10 zu 10 cm oder 20 zu 20 cm Abstand. Die Tiefe des trapezförmigen Meßfeldes beträgt bei der gewöhnlichen Ausbringung, unter der Fockrahe, rund 170 m, die Breite an der vorderen Grenze rund 60 m, an der hinteren Grenze etwa 190 m. Für die Aufnahmen solcher Wellen, bei denen auf einem Schiff von der Größe des „Meteor" mit Rücksicht auf die Schiffsbewegungen mit dem Stereoapparat überhaupt gearbeitet werden kann, reichen diese Dimensionen des Meßfeldes aus. Die Größe der jeweils auszumessenden Wasserfläche beträgt beiläufig reichlich 2 ha.

Über technische Einzelheiten sei auch hier auf einen demnächst in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie" erscheinenden Aufsatz des Berichterstatters verwiesen.

## Bericht über die biologischen Arbeiten.

Von **E. Hentschel.**

Die Profile I und III hatten die Westwindtrift nach ihrem biologischen Charakter sehr deutlich zur Anschauung gebracht. Die Profile IV und V liegen nördlich und südlich außerhalb dieses Gebietes und stehen deshalb in einem gewissen Gegensatz zu ihm. Dieser Gegensatz kommt unmittelbar anschaulich in dem Verhalten der treibenden Riesentange zur Geltung, die auf I und III so reichlich vorhanden waren, auf IV und V streng genommen fehlten. In der Tat fanden sich die Tange auf IV nur in unmittelbarer Nähe der afrikanischen Küste, auf Profil V wohl an den Küsten von Patagonien und Feuerland, sowie dicht bei Südgeorgien, doch auf offener See nur da, wo das Profil zuletzt, nordwärts verlaufend, zwischen 40° und 50° die Breiten der Profile I und III wieder durchschneidet.

Derselbe Gegensatz läßt sich bei dem mit der Zentrifuge gewonnenen Plankton darin erkennen, daß im Norden und Süden je ein bestimmter Organismentyp entschieden vorherrscht, im Norden die Coccolithophoriden, im Süden die Diatomeen, während im Zwischengebiet, im Bereiche der Westwindtrift, beide sich mischen und nur undeutlich ein dritter Typus, der der nackten Geißeltierchen (Zooflagellaten, Chrysomonadinen, Gymnodinien), etwas mehr hervorzutreten scheint.

Naturgemäß stehen aber andererseits Profil IV und V in einem scharfen Gegensatz zueinander. Das warme Wasser des Nordens und das kalte des Südens, 20 Breitengrade voneinander entfernt, und in den für die Planktonproduktion bedeutsamsten Oberschichten durch die Westwindtrift gewissermaßen voneinander abgeschnitten, sind grundverschieden bevölkert. In dem schon erwähnten Gegensatz von Cocco-

Digitized by Google

lithophoridenplankton und Diatomeenplankton kommt das qualitativ, in der außerordentlich großen Planktondichte im Süden gegenüber dem Norden kommt es quantitativ zum Ausdruck. Während für die Tiefen oberhalb von 100 m auf Profil IV gewöhnlich 100 ccm Wasser zur Untersuchung kamen, genügten auf Profil V 30 ccm vollkommen.

Ein Unterschied liegt auch insofern vor, als die Bevölkerung des Profils IV in den oberen Wasserschichten viel gleichmäßiger erscheint als die von Profil V. Wenn schon auf diesem die Diatomeen im allgemeinen den Bevölkerungscharakter bestimmten, so herrschten sie doch nicht überall gleich stark vor. Ja, von Deception Island bis etwa zur Umbiegung der Fahrtlinie nach Osten ist die Diatomeenvegetation durch ein reiches Plankton von Geißeltierchen in den Hintergrund gedrängt. Am reinsten ausgeprägt erscheint sie östlich von Südgeorgien bis etwa halbwegs zur Bouvetinsel. Westlich von Südgeorgien tritt mit außerordentlich hohen Werten die einzige in diesen Südbreiten noch vorkommende Coccolithophoride (Pontosphaera Huxleyi) hervor.

Die notgedrungene Annäherung des Profils IV an das nördlich davon gelegene Profil II kommt naturgemäß in einer gewissen Ähnlichkeit der Planktonbevölkerung in beiden, zumal im Westen, zum Ausdruck. Und dennoch besteht ein deutlicher Unterschied in der Planktonverteilung. Auf dem südlichen Profil IV dringt eine verhältnismäßig reiche Planktonproduktion bis zu 1000 oder selbst 2000 m Tiefe hinab; auf Profil II tritt schon etwa bei 200 oder 300 m Tiefe große Armut ein. Die Annäherung der Westteile der beiden Profile aneinander hat also den Vorteil mit sich gebracht, daß eine scharfe biologische Grenze, deren Vorhandensein schon lange bekannt war, besonders sicher durch Unterschiede in der Planktondichte bestimmt werden konnte. Sie liegt hier bei etwa 30° S.

Das Plankton in größeren und größten Tiefen entspricht durchaus dem auf den anderen Profilen beobachteten, und die früher mitgeteilte Erscheinung einer Gesamtzunahme nach Süden trifft augenscheinlich auch für das Profil V noch zu. Von den bezeichnendsten Tiefenformen werden hier stellenweise auffallend hohe Werte erreicht. Sehr bemerkenswert ist ferner die Tatsache, daß auf diesem Profil das Tiefenwasser sehr reich an leeren Diatomeenschalen ist.

Wie auf dem Profil III machte sich auch auf V der Übertritt in den Bereich des Agulhasstroms sehr deutlich und plötzlich geltend. Die zahlreichen und untersuchten Proben von Küstenplankton aus den patagonisch-feuerländischen Gewässern und von den antarktischen Inseln gaben eine große Mannigfaltigkeit von Planktonbildern.

Dieselben Erscheinungen, welche hier auf Grund des Zentrifugenplanktons in großen Zügen dargelegt wurden, kamen naturgemäß auch bei den Netzfängen mehr oder weniger zur Geltung. Insbesondere der Diatomeenreichtum auf Profil V war sehr auffallend. Das Plankton bildete infolge davon in den Netzen oft dichte braune Massen. Wegen dieser hohen Planktondichte wurde auch das Verfahren der Sedimentation in Standzylindern auf dem ganzen Profil ausgiebig angewandt. Es wurden dazu Wasserproben von 4 Litern aus 0,50, 100 und 200 m Tiefe verwandt, in Küstengewässern auch solche von 1 bis 2 Litern.

Digitized by Google

Oft geben solche Proben schon für das Auge recht charakteristische Planktonbilder.

Aus den Ergebnissen der Oberflächenbeobachtungen ist das Verhalten der treibenden Tange bereits erwähnt worden. Der Ähnlichkeit der beiden Profile in diesem Punkte stehen in den meisten anderen naturgemäß bedeutende Unterschiede gegenüber. Nur das regelmäßige Vorkommen der weißen Albatrosse (Diomedea) war noch beiden — wie auch dem Zwischengebiet — gemeinsam. Das Vogelleben auf dem Südprofil war durch verschiedene antarktische Sturmvogelarten, z. B. die Riesensturmvögel, ausgezeichnet. In der Nähe von Land traten Pinguine oft massenhaft auf. Bei den Walfaktoreien fanden sich ungeheure Scharen von Vögeln, wie Möven, Kaptauben und andere Sturmvögel. Während auf Profil IV Wale selten waren, wurden auf Profil V, das ja bekannte Walstationen berührte, häufig große Wale, meist Blauwale und Buckelwale, gelegentlich auch kleinere Arten und Delphine beobachtet. Wirbellose Tiere der Oberfläche kamen auf Profil V abseits der Küsten so gut wie gar nicht vor. Auf Profil IV traten Blasenquallen (Physalia) Ende November vereinzelt, vom 5. bis 7. Dezember in einem zusammenhängenden, doch nicht starken Schwarme auf. Nur einmal (7. Dezember) wurden fliegende Fische gesehen. In den Küstengebieten des südlichen Südamerika zwischen La Plata und Kap Hoorn war das Tierleben reich und auch das Pflanzenleben durch treibende Riesentange auffallend. Vögel, besonders Dominikanermöwen, gelegentlich ein Wal, ein Hai, ein Seelöwe, Delphine, Tang, Schwärme kleiner Krebse belebten die Meeresoberfläche. Sehr merkwürdig war in diesen Gegenden die große Zahl der auf See hinausgetriebenen Insekten.

In betreff des Tier- und Pflanzenlebens des Festlandes und der Inseln bot die Reise von Rio Grande do Sul bis zu den Südshetlands mit ihren Zwischenstationen und einschließlich der Inlandsreisen durch die Pampa nach den Anden und der Sierra de la Ventana viel Interessantes. Sie brachte sehr lebendig zur Anschauung sowohl den Übergang von den Subtropen bis zum Polargebiet wie auch die merkwürdig weite Ausbreitung gewisser Tierformen in der Nord-Südrichtung, eine Folge der weiten Nord-Süderstreckung von Steppe und Gebirge in Südamerika.

Mit Profil V ist der außertropische Südteil der Expedition abgeschlossen. Zusammenfassungen über die biologischen Verhältnisse des ganzen Gebietes konnten bisher nur in geringem Umfange ausgeführt werden. Vorläufige Berechnungen und graphische Darstellungen für zwei, die Profile I bis V durchschneidende Nord-Südschnitte lassen keine unmittelbare Abhängigkeit der Organismenverteilung von den einzelnen physikalischen und chemischen Faktoren, wohl aber sehr deutlich eine solche von den Tiefenströmungen erkennen, und zwar in dem Sinne, daß „altem" Wasser, welches schon lange die Oberflächenschichten des Meeres verlassen hat, Planktonarmut, „jungem" Wasser Planktonreichtum entspricht.

Digitized by Google

# Bericht über die geologischen Arbeiten.

Von **Otto Pratje.**

Während ich in dem ersten Bericht weniger über Ergebnisse als über Apparate und Methoden berichten konnte, liegt jetzt nach dem V. Profil ein abgeschlossenes Arbeitsgebiet vor uns. Der Südatlantische Ozean südlich 25° S ist abgefahren worden, und ich kann nun neben den rein technischen Fragen der Untersuchungen schon einige allgemeinere Anschauungen geben, soweit sie sich in der Kürze der Zeit an Bord bereits aus den Arbeiten herausschälen ließen.

Die auf den ersten drei Profilen benutzten Stoßröhren haben sich weiter bewährt, und wenn auch bisher die größte Länge nicht über 94 cm hinausgebracht werden konnte, so ist sie doch mit 93 cm fast wieder erreicht worden. Die erreichbare Länge hängt sehr von der Bodenbeschaffenheit ab, doch bieten eigentlich alle Tiefseemulden die Möglichkeit, weiche Sedimente anzutreffen. So stammen Längen von über 80 cm sowohl aus der Brasilianischen wie aus der Argentinischen Mulde, aus der Atlantisch-antarktischen Mulde und aus der Kapmulde. Es sind meist weiche tonige Massen, während die organogenen Sedimente dem Eindringen der Stoßröhren größeren Widerstand entgegensetzen. Dies gilt ebenso für die reinen Globigerinenschlamme wie vor allen Dingen für die Diatomeenschlamme, die geradezu filzig sind und auch nachher schlecht in den Röhren haften. Dank der unteren Fallklappen an den Stoßröhren sind wir fast immer vor dem Herausfallen der Proben bewahrt geblieben. In einem Falle floß das überstehende Bodenwasser beim Herauskommen aus dem Meere nach unten ab, obgleich der Grundprobenkern unten in der Röhre steckte.

Die Tiefseebodengreifer, die besonders auf dem Schelf und auf Untiefen mit Erfolg benutzt wurden, kamen gelegentlich mit sehr reicher Probe wieder herauf. Acht Liter Sediment auf einmal war bisher die größte Menge, hierbei war der Greifer fast bis oben gefüllt. Andererseits wurden auch größere Steine hier und dort erzielt, die für die Stoßröhren nur ein Hindernis gewesen wären.

Deutliche Schichtung in den Proben war am häufigsten in der Kapmulde ausgebildet. Ihr entspricht eine sprungweise Änderung des Kalkgehaltes. Nach gründlicher mikroskopischer Prüfung der Proben hoffe ich über die Ursachen der Schichtung in diesem Gebiete, die sich schon jetzt nach den Borduntersuchungen bei den verschiedenen Proben als regelmäßig erwiesen hat, Vermutungen aussprechen zu können.

Die Frage des Kalkgehalts der eupelagischen Sedimente ist viel umstritten worden, besonders das Für und Wider des Tiefeneinflusses. Ich habe gerade dieser Frage besondere Beachtung geschenkt, und es scheint sich zu zeigen, daß die Tiefe nur einen Faktor der zusammengesetzten Erscheinung darstellt, und daß man daher auf statistischem Wege für größere Gebiete nicht zum Ziele gelangt. Eine besondere Rolle spielen neben dem Plankton die Meeresströmungen mit ihren verschiedenen Wasserarten, ungleich in bezug auf Temperatur und Gasgehalt, und die sie wieder einschneidend beeinflussenden Erhebungen des Meeresbodens. Ich kann jetzt umgekehrt mit gutem Erfolge in

Digitized by Google

vielen Fällen den Kalkgehalt der Proben dazu verwerten, um auf Erhebungen, auf absperrende Höhenzüge oder auf Rinnen zu schließen, wozu man bisher allein die Bodentemperaturen benutzen konnte. Es ist erfreulich, daß dieser Fragenkomplex schon jetzt derartige Schlüsse zuläßt.

Ein weiteres Mittel, um Rückschlüsse auf das Relief zu machen, ist in der Korngrößenverteilung gegeben. Schon in dem ersten Bericht dieser Zeitschrift konnte ich andeuten, daß zwischen der Korngrößenverteilung, die durch die für diese Zwecke abgeänderte Atterbergsche Schlämmung ermittelt wird, und dem Relief am Meeresboden Beziehungen zu bestehen scheinen. Diese Vermutung hat sich bestätigt; die Beziehungen sind vorhanden, und die Methode reicht anscheinend aus, sie zu erfassen. In den südlichen Breiten, im Eisberggebiet treten jedoch durch das Abschmelzen der gelegentlich schuttbeladenen Eisberge neue Komponenten hinzu, die das reine Sedimentationsbild verschleiern. Wie viel das Eis zu tragen vermag, hatte ich einmal Gelegenheit nachzuprüfen, indem wir eine schuttdurchsetzte Eisscholle, die östlich von Süd-Georgien im Ozean trieb, an Bord nahmen. Sie enthielt 16 ccm Sediment auf einen Liter Eis, also reichlich 1½ v. H. Schutt. Es handelte sich hierbei nur um feineres Material, gröberes fehlte ganz. Da aber viele Eisberge völlig frei von Moränenschutt und Staub sind, so kann diese Zahl nicht als Durchschnittswert gelten, sondern stellt eher eine der Höchstgrenze näherliegende Zahl dar, die uns immerhin einen Begriff von der Größenordnung der Schuttmengen gibt.

Zur Beschreibung der frischen und feuchten Proben wurde ihre Farbe nach der Ostwaldschen Farbtonleiter festgestellt. Die Farben aller bisher gefundenen Proben vom grünen Glaukonitsand bis zum roten Tiefseeton gehen nicht über einen Quadranten des Farbkreises hinaus; für die übrigen drei Quadranten sind noch keine Beispiele bekannt geworden.

Über die Sedimentationsgeschwindigkeit lassen sich noch keine Zahlen geben, weil die Auswertung der biologischen Beobachtungen noch nicht erfolgen konnte. Wohl aber sind zwei schöne Beispiele für Sedimentationsunterbrechung durch Strömungen bekannt geworden. Das eine betrifft die Agulhasbank, wo kaum etwas Sand auf dem festen Fels lag, das zweite beobachteten wir in der Drakestraße, zwischen Kap Hoorn und der Antarktis, wo trotz der bedeutenden Tiefen festes Gestein und nur ganz dünne Sedimentbedeckung angetroffen wurde. Also auch hier muß fast alles feine Material durch Strömungen hinweggeführt werden.

In bezug auf die Verteilung der Sedimente sind die im ersten Bericht erwähnten Abweichungen gegenüber unserer bisherigen Kenntnis bestätigt worden. Das früher angenommene Globigerinenschlammgebiet im Südosten von Südamerika ist nicht vorhanden, ebenso scheint das für die Drakestraße zu gelten. Marin-glaziale Ablagerungen nehmen ihren Platz ein. Das Diatomeenschlammgebiet ist im großen ganzen richtig angegeben, wenn auch die Grenzlinie an vielen Stellen eine neue Lage erhalten wird. Das eigentümliche Vordringen dieses Sedimentes im Süden von Afrika (vgl. die Karte in André, Geologie des Meeres-



Digitized by Google

bodens II) ist, wie wir später sehen werden, topographisch bedingt. Ebenso gibt es einige überraschende Stellen mit Globigerinenschlamm innerhalb des Diatomeenfeldes, die ebenfalls durch die Bodengestaltung ihre Erklärung finden. Überall ist eine Abhängigkeit von der Bodengestaltung festzustellen, die, wenn auch nicht in der gleichen Art, so doch ebenso bedeutsam für die Sedimentation ist, wie auf dem Lande.

Die Wichtigkeit des Echolotes hat Oberleutnant von Recum, der diese Lotungen leitet, in dem die Arbeitsweise beschreibenden ersten Bericht bereits hervorgehoben. Nach wie vor leisten die Apparate Vorzügliches und die dauernde Vergleichsmöglichkeit mit den Drahtlotungen schließt jeden Zweifel an dem einwandfreien und gleichmäßigen Arbeiten dieser Lotmethode aus. Auf den von uns abgefahrenen Schnitten haben wir jetzt eine sehr ausführliche Linie der Oberflächengestaltung des Meeresbodens, aber die dazwischenliegenden Gebiete von doch immerhin 500 bis 800 km Breite geben uns mit den früheren spärlichen Lotungen nur sehr wenige Punkte. Deshalb ist es mit Schwierigkeiten verknüpft, die Höhen und Senken der einzelnen Profile miteinander in Beziehung zu bringen. Erst unter Zuhilfenahme der Kalkgehalte, der Schlämmungsergebnisse und nicht zuletzt der ozeanographischen Faktoren, besonders der Bodentemperaturen, und nach Prüfung auf geologisch-morphologische Gesichtspunkte hin, ist ein Bild entstanden, das nicht unwesentlich von dem bisherigen abweicht und von dem hier die wichtigsten morphologischen Ergebnisse zusammengefaßt seien.

Das von uns durchfahrene Gebiet beginnt mit 25° S und reicht von dort bis in die Antarktis, es beginnt also mit dem Südende der brasilianischen und Kongomulde und umfaßt alle bedeutenden Becken und Schwellen des Südatlantischen. Ganz allgemein läßt sich sagen, daß das Relief der Rücken viel unruhiger und bewegter ist, als man angenommen hat. Die Mulden sind dagegen außerordentlich gleichmäßig eben und erinnern dabei an die großen Tiefebenen der Kontinente. Die Brasilmulde steht nahe der Küste durch eine bedeutende und über 4000 m tiefe Straße mit der Argentinischen Mulde in Verbindung. Erst östlich dieser Straße erhebt sich das Massiv des Rio Granderückens mit stark zerteilter Oberfläche. Von ihm führt wahrscheinlich in etwa 3500 m Tiefe eine Verbindung zur mittelatlantischen Schwelle hinüber. Hier glaubte man früher eine Pforte annehmen zu müssen, jedoch alle indirekten Beweise wie Kalkgehalt und Bodentemperaturen sprechen für die Verbindung, so daß sie als wahrscheinlich gelten kann.

Die Argentinische Mulde hat einen sehr gleichmäßigen Boden von meist über 5000 m, der sich ganz allmählich gegen die Falklandsinseln senkt, um hier am Schelfrand die größten Tiefen von über 6000 m zu erreichen. Eine schmalere Tiefe zieht am Südantillenbogen entlang, wahrscheinlich als Verbindung zur Atlantisch-antarktischen Mulde und erreicht nordwestlich der Sandwich-Gruppe in der „Südsandwichtiefe" über 8000 m. Die Breite dieser Absenkung in Tiefen von über 6000 m betrug an der von uns überquerten Stelle rund 150 km, an beiden Seiten vollzog sich der Anstieg verhältnismäßig rasch. Die Dinklagebank haben wir ebensowenig wie die „Deutschland" gefunden; nach der ganzen Gestaltung erscheint mir eine Untiefe an jener Stelle

Digitized by Google

nicht wahrscheinlich. Gleich östlich von der großen Tiefe taucht eine Erhebung auf, deren Zusammenhänge noch unbekannt sind. Möglicherweise ist es ein isolierter Vulkan, denn eine höhere Verbindung mit der mittelatlantischen Schwelle ist der Kalkgehalte und Strömungen wegen nicht sehr wahrscheinlich.

Der vielumstrittene Südantillenbogen dürfte jetzt wohl eine weitere erhebliche Stütze in der Bodengestaltung gefunden haben; sein Nordast scheint nördlicher zu liegen, als man bisher annahm. Eine wesentliche Schwierigkeit lag in der Rhinebank, die auf den Karten im Südosten der Burdwoodbank vor der Ostspitze des Feuerlandes eingezeichnet war. Nachdem wir dort auf der Position der Bank Tiefen von über 4500 m bei gutem Besteck gefunden haben, liegt die Vermutung nahe, daß die alte Ortsbestimmung der Bank falsch war, daß sie also vielleicht näher an die große Bank heran gehört. Die Tiefen über 3000 m zwischen den Shagfelsen und den Falklandsinseln einerseits und Südgeorgien andererseits gehören noch in die innere Senke des Bogens; er selber läuft von den Falklandsinseln nach Südgeorgien, und seine größten Tiefen dürften um 3000 bis 3500 m betragen, während nördlich bis über 6000 m und südlich 5000 m gefunden wurden. Der Rücken zeigt sich deutlich in seiner absperrenden Wirkung in den Tiefentemperaturen, die in diesem Südteil der argentinischen Mulde auffallend hoch sind. (Vgl. den ozeanographischen Bericht in diesem Hefte.) Die Fortsetzung zwischen Südgeorgien und der Sandwichgruppe wurde von uns zweimal gekreuzt und als schmaler Rücken festgestellt, der in etwa 2400 m Tiefe kulminiert. Dicht davor liegt im Nordosten der bereits erwähnte Südsandwichgraben. Der südliche Teil des Bogens ist bekannt und die Verbindung über die Orkaden durch die Lotungen der „Deutschland" festgestellt.

Der östliche Teil des vom Südantillenbogen eingeschlossenen Gebietes bei den Sandwich-Inseln ist zunächst ziemlich gleichförmig zwischen 3000 m und 4000 m tief. Erst westlich der Linie Orkaden—Shagfelsen nimmt die Tiefe zu, und zwar sind es mehrere Rücken, die als Hauptrichtung etwa NO—SW haben und zwischen denen recht schmale Mulden bleiben, während die Rücken sich gegen den Stillen Ozean verbreitern ohne an Höhe (fast 3500 m Tiefe) abzunehmen. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß von den Anden nördlich der Magellanstraße eine flache untermeerische Schwelle zu dem nordsüdlich gerichteten Teile des antarktischen Kontinents hinüberzieht; das starke Ausbuchten des amerikanischen Schelfes an der Südwestecke deutet darauf hin. Da keinerlei Lotungen bisher vorliegen, ist es eine reine Vermutung, die gern eine Parallele zu den an anderen Stellen der Erde wiederholt beobachteten Aufspaltungen und Ausbiegungen von Faltengebirgen hier finden möchte; denn als Faltengebirgszug möchte ich den Südantillenbogen auffassen. Die tiefe Zone vor den Falkland-Inseln, die Tiefe vor der Sandwich-Gruppe und die tiefe Mulde vor den antarktischen Inseln deuten auf die Faltennatur hin, ganz abgesehen von der äußeren Form und dem inneren Bau. Die rein geologischen Beobachtungen drängten immer einheitlicher zu dieser Auffassung hin, wie O. Nordenskjöld wiederholt betont hat. Unsere Beobachtungen fügen weitere neue Punkte hinzu.



Digitized by Google

Über die Südsandwich-Tiefe und das östlich anschließende Gebiet hinweg steht die Argentinische Mulde mit der Atlantisch-antarktischen Mulde in Verbindung, die sich quer vor den antarktischen Kontinent legt und ihre größten Tiefen am Nordrande aufzuweisen hat, soweit diese bis jetzt bekannt sind. Ob von dem mittelatlantischen Rücken eine sich vielleicht nur wenig erhebende Schwelle zum antarktischen Kontinent hinüberzieht, haben wir nicht feststellen können. Schott trat früher für die Einheitlichkeit des Beckens ein, und auch unsere ozeanographischen Befunde (s. die Arbeit von Wüst) lassen dies vermuten. Das Becken findet seinen Abschluß an dem von v. Drygalski beschriebenen Kerguelen-Gaußrücken.

Das Rückgrat des Atlantischen Ozeans, die Mittelatlantische Schwelle, die West und Ost bis zur ebengenannten Antarktischen Mulde trennt, hat ein stark bewegtes Relief. Im Norden unseres Gebietes steigt der Rücken in stetem Auf und Nieder von beiden Seiten her ziemlich gleichmäßig an und kulminiert in zwei durch ein rund 1000 m tiefes Tal getrennten Bergen. Dieses Bild bleibt im wesentlichen das gleiche, bis in der Breite der Gough-Insel eine Verbreiterung des höheren Teiles des Rückens eintritt und die bisherige Gebirgskette an den Westrand rückt, während die Goughinsel und das Südende des Walfischrückens die Ostgrenze bilden. Weiter südlich (auf etwa 50° S) hat sich die Westkette losgelöst und das Schwergewicht ist auf die Ostkette übergegangen, mit der nun der Walfischrücken völlig verschmolzen ist. Die so vorbereitete Umbiegung nach Osten erfolgt westlich der Bouvetinsel und bei ihr selbst, wo sich der Atlantisch-indische Querrücken ansetzt mit einer Reihe von Höhenzügen, die bis auf weniger als 3000 m Tiefe aufragen. Der Querrücken zieht gegen die Crozet-Insel, scheint aber vorher bis auf über 4500 m unterzutauchen. Die Abbiegung der Mittelatlantischen Schwelle nach Osten erfolgt auffälligerweise in den gleichen Breiten wie die der Gebirge Südamerikas im Südantillenbogen.

Wie sich von Westen her der Rio Grande-Rücken an die Mittelatlantische Schwelle anschließt, so kommt von Osten her der Walfischrücken und trennt die Kongomulde von der Kapmulde. In seiner morphologischen Natur ist dieser Rücken etwas ganz anderes als jener. Jener ist ein Massiv mit einer flacheren Schwelle. Dieser ist ein langer gerader Rücken, zeitweilig niedriger werdend, aber immer wieder auftauchend. Er reicht von der afrikanischen Küste über rund 30 Breitengrade nach SW. Zwischen 30° und 35° S wird er in zwei Ketten aufgespalten, doch scheint diese Aufspaltung nur vorübergehender Natur zu sein. Wegen seiner gestreckten Form möchte ich den Walfischrücken als Falte deuten, auf der sich vulkanische Einflüsse geltend machen.

Die früher mehr oder weniger als einheitlich aufgefaßte Kapmulde muß meines Erachtens morphologisch in zwei Mulden zerlegt werden, wenn auch kein ausgesprochener Rücken zwischen ihnen hindurchgeht. Doch wie zwischen der Argentinischen und Antarktischen Mulde nur einzelne Aufragungen und geringe Verflachungen die Grenze bilden, so schiebt sich auch hier eine trennende Zone ein, die mit der Meteorbank und dem westlich gelegenen Bouvetrücken beginnt

Digitized by Google

und nach Nordosten hinzieht. Die Tiefen über 5000 m nehmen nur noch einen ganz geringen Raum ein, die Bank auf 15° W und 40° S liegt in dieser Zone, und anschließend bleiben die Tiefen bis zur afrikanischen Küste geringer als im Nordwesten und im Südosten davon. Obgleich es kein einheitliches Gebilde ist, sind dennoch gewisse Ähnlichkeiten mit dem Verlauf und der Ausbildung des Walfischrückens vorhanden, und so möchte ich hier von einer Kapschwelle sprechen, welche die nördliche Kapmulde von der südlichen trennt. Eine weitere Berechtigung für diese Grenzlinie ist in der oben aufgeführten Sedimentations-Eigentümlichkeit der nördlichen Mulde, in der Schichtung, zu sehen, die in der Südmulde nicht ihre Fortsetzung findet.

Die südliche Kapmulde wird im Norden nicht unmittelbar von der Agulhasbank begrenzt, sondern von einem untermeerischen Höhenzug, der parallel zu den Gebirgen des südlichen Kaplandes verläuft. Die größten Tiefen liegen wieder nicht in der Mitte der Mulde, sondern sind an den Anstieg gegen die Crozet-Bank verlagert. Eine Pforte von über 4000 m Tiefe scheint von hier zur Atlantisch-antarktischen Mulde hinüberzuführen und den Atlantisch-indischen Querrücken zu unterbrechen.

Überblickt man die Bodengestaltung unseres Gebietes, so ergibt sich, daß alle Mulden miteinander durch ziemlich tiefe, aber oft nicht breite Straßen in Verbindung stehen, die über 4000 m erreichen; beim Walfischrücken sind die Pforten anscheinend nur bis um 3500 m tief. Von der Brasilmulde führt der Durchlaß westlich des Rio Grande-Rückens vorbei. Die argentinische und antarktische Mulde scheinen zusammenzugehören, die Einengung erfolgt durch den Südantillenbogen und das von ihm eingeschlossene Meer. Westlich der Crozet-Insel führt anscheinend eine Straße zur südlichen Kapmulde, die ihrerseits in enger Beziehung zur nördlichen Kapmulde steht. Diese Geosynklinalen — wenn man die Mulden so auffassen kann — sind rings von Erhebungen umgeben.

Wenn trotz der vielen neuen Lotungen vieles Kombination bleiben muß, so haben wir doch gegenüber den früheren Vermutungen eine größere Wahrscheinlichkeit in unseren Auffassungen über den Aufbau des Südatlantischen Ozeans gewinnen können.

## Zur Geologie der Küsten und Häfen.

Auf der afrikanischen Seite des Atlantischen Ozeans liefen wir bisher nur Kapstadt an, dessen Umgebung geologisch recht gut bekannt ist. Vorzüglich aufgeschlossen ist der Kontakt zwischen den altpaläozoischen Malmsburyschichten und dem Granit am Strande von Seat-Point, der über den Sattel des „Löwenkopfes" und am Fuße des Tafelberges vorbeizieht. Außerdem kann man deutlich auf weite Strecken die Auflagerung des Tafelberg-Sandsteines auf den vorher genannten Granit an der Küste der Halbinsel und am Gipfel des „Löwenkopfes" verfolgen. Für die Bewegungen des Landes scheint eine etwa 150 m hohe Terrasse mit Geröllen, Strandwällen und Schnecken- und Muschelschalen auf dem Kap der Guten Hoffnung zu sprechen, wie ich auf den verschiedenen Fahrten ins Land immer wieder zwischen 100 und 150 m Einebnungsflächen gefunden habe, die allem Anschein nach einem System angehören.

Digitized by Google

In Südamerika besuchten wir als neuen Hafen Rio Grande do Sul im südlichsten Brasilien an einer ausgesprochenen Nehrungsküste, wo die Lagunen von Dünenstreifen abgeschlossen sind, die bereits im Staate Santa Catharina ihren Anfang nehmen und im großen das Bild fortsetzen, das uns auf der Insel Santa Catharina entgegengetreten ist. Die nehrungsbildenden Kräfte sind hier noch außerordentlich stark tätig. Mit großer Mühe wird für Rio Grande durch große Molenbauten eine Durchfahrt freigehalten und vor dem südwärts wandernden Sande geschützt.

Ebenfalls sandig war die Landschaft bei Puerto Madryn im Chubut von Argentinien. Der natürliche Hafen, der große Golfo Nuevo, ist eine tektonisch entstandene Senke innerhalb der patagonischen Molasse, die auch den größten Teil der hier als Buschsteppe ausgebildeten patagonischen Pampa bildet. Nur im Tale des Flusses Chubut ist durch künstliche Bewässerung ein ertragreiches Gartenland geschaffen worden. Dieses wasserarme Gebiet, dem die Anden die ganze Feuchtigkeit der vom Stillen Ozean kommenden Winde entziehen, erstreckt sich durch ganz Patagonien hinunter bis zum Feuerland, wo wir erst innerhalb des Gebirges nördlich von Punta Arenas Buchenwälder mit der antarktischen und immergrünen Buche antrafen. In der Umgebung von Punta Arenas ist eine typische Moränenlandschaft der diluvialen Eiszeit ausgebildet, die im Gebirge selber ihre Fortsetzung in den glazial ausgebildeten Tälern findet. Auch dort, wo heute noch in den Tälern Gletscher liegen, ist festzustellen, daß diese nur einen Bruchteil der früheren Eismenge darstellen. Daß die Verminderung des Eises nicht jüngsten Datums sein kann, geht daraus hervor, daß der Buchenurwald die alten Moränenwälle besiedelt hat und nun bis an das Eis heranreicht. Gletscherschliffe und Rundhöcker vervollständigen das Bild einer glazial umgestalteten Landschaft. Bei Ushuaia sahen wir den von O. Nordenskjöld bereits erwähnten Terrassenrest in etwa 10 m Höhe. Im allgemeinen waren jedoch vom fahrenden Schiffe aus an den Ufern der Inseln des Feuerlandes keine Terrassen festzustellen, im Gegenteil, die Fjorde und Täler erweckten den Eindruck einer untergetauchten Landschaft. Beim Durchqueren der Andenzone in den Kanälen zeigten sich die wechselnden Gesteinszonen deutlich in den Formen und Farben der Berge. Besonders hervortretend waren die Basaltdecken und -kuppen am Ausgange der Ponsonby-Bucht in den Stillen Ozean, in denen Höhlen und Gänge in Meereshöhe zu sehen waren. Hohe und steile Kliffe wiesen die Inseln der Hermitegruppe auf, die in dem gewaltigen Steilabfall des Kaps Hoorn ihren Höhepunkt erreichten.

Auch die Südshetland-Inseln können uns meist nur durch die Formen der stark vergletscherten Inseln Anhalt für ihren Aufbau geben. Die Nordenskjöldschen Inselantarktiden finden ihre Kulmination in der Livingston-Insel, die, wenn auch stark verschneit und vergletschert, doch deutliche Hochgebirgformen eines Faltengebirges zeigt. Die nach NO anschließenden Greenwich-, Roberts- und Nelson-Inseln waren, soweit es immer wieder auftretende und die Sicht verfinsternde Schneeböen erkennen ließen, bedeutend flacher und mit urglasförmigen Inlandeisdecken bedeckt. Nur hier und dort ragten nahe

Digitized by Google

dem Ufer einige Felsen als Nunataker heraus, alles andere waren mit steilen Gletscherstirnen endende Eismassen.

An der Nordseite vorgelagert liegt die auf den Seekarten als Tafelinsel bezeichnete und für die Ansteuerung wichtige Insel, die deutlich die säulige Anordnung eines vulkanischen, wahrscheinlich basaltischen Gesteines zeigt. Ganz eigene Formen hatte unser Hafen, die Deceptioninsel, aufzuweisen. Es ist ein verhältnismäßig junger Krater, in den durch eine Scharte in der südlichen Tuffwand das Meer eingedrungen ist, so daß es den Krater erfüllt. Die Kraterwände bestehen aus Tuffen und Lavamassen und senden an vielen Stellen noch Fumarolen aus. Sie sind, wie man es in gleichmäßigen, lockeren Gesteinen häufig findet, eigentümlich regelmäßig durch Schmelzwässer gefurcht, und diese Rinnen werden in dem dunklen Material durch den darin liegenden weißen Schnee auffällig betont. Große Teile der Kraterwände sind von Gletschern bedeckt, die an einer Stelle noch eine größere Menge Toteis einer früheren stärkeren Vergletscherung einschließen.

Am Nordostende der Bransfield-Straße zwischen den Inseln und dem antarktischen Festlande trafen wir auf die westlichsten Ausläufer der Gruppe der Elefanteninseln: die Aspland- und O'Brien-Insel (siehe Tafel 7). Sie scheinen nicht aus vulkanischem Material aufgebaut zu sein, sondern nur aus aufgerichteten, gefalteten Schiefern und Grauwacken zu bestehen, soweit ich es beim Vorüberfahren mit dem Glas erkennen konnte.

Auf Südgeorgien haben sich leider trotz eifrigstem Suchen keine neuen Versteinerungen beibringen lassen. Die bisherigen Beobachtungen können im allgemeinen bestätigt werden; nur die von Thürach nach den Handstücken der Moltke-Expedition aufgestellte Gliederung in der Nähe der Royalbucht konnte leider nicht nachgeprüft werden, da nur ein Trupp für magnetische Messungen gelandet wurde. Die Hauptfaltungsrichtung nach Norden muß insofern abgeändert werden, als sie nur im nördlichsten Teil so verläuft und mit der Biegung der Insel nach Süden sich allmählich in West—Ostrichtung umwandelt. Die noch heute vorhandene starke Vergletscherung der Insel ist nur ein Bruchteil der früheren, denn hier sind ebenfalls die jetzt eisfreien Täler glazial umgestaltet, haben U-form, enthalten Rundhöcker, Moränen und auf den Talstufen Seen.

Als letztes Land trafen wir die Bouvet-Insel. Es war unten leidlich sichtig; eine Wolkendecke hing bis weit herunter und ließ nur wenig mehr als den Steilabfall frei. Auch hier wechselten sich Tuffe und Lavalagen ab. Das Nordkap, das Kap Valdivia, wurde aus fächerförmig angeordneten Basaltsäulen gebildet, an deren Fuß im Meeresspiegel sich von der Brandung ausgewaschene Höhlungen und Galerien hinzogen. An der Nordseite kam das Eis nur im Posadowsky-Gletscher bis ins Meer, während die Hauptmenge an der Steilwand abbrach. An der Ostseite scheint das Eis tiefer zu reichen. Dicht nördlich von der Nordwestecke traten von Zeit zu Zeit Rauchwolken auf, die wohl auf Fumarolen zurückzuführen sind und auf den Einfluß der Brandung an dem heißen Gestein. Wie auf der Deception-Insel hatten sich einige Flechten und Moose als erste Vorläufer einer Vegetation angesiedelt.

Digitized by Google

Nun noch ein Wort über die Eisberge, obgleich sie nicht unmittelbar zu den Küsten und Häfen gehören. Kapitän Spieß hat in seinem Reisebericht bereits einiges über die Berge und ihre Häufigkeit gesagt, so daß ich nur weniges anzuschließen brauche. Schelfeis im Sinne Drygalskis haben wir weder bei den Shetlandinseln noch sonstwo angetroffen. Wohl saßen einige Eisberge hier und dort auf dem Schelf fest, doch zu großen Eisansammlungen hatten sie keine Veranlassung gegeben. Die Berge hatten sehr verschiedenes Aussehen. Selten enthielten sie Staub und Schutt; eine Scholle mit Bänderung aus Staub- und Blasenlagen abwechselnd mit klaren und dadurch dunkel erscheinendem Eis wurde aufgefischt und, wie oben berichtet, aufgetaut und auf ihren Inhalt untersucht. Sonst waren die meisten Eisberge rein, obenauf weiß; an den Bruchkanten, in den Grotten und Höhlen, und wenn sie stark abgeschmolzen waren, leuchteten sie intensiv blau. Große Felder, bis über 800 m lang und 30 bis 60 und mehr Meter hoch, hatten häufig eine ebene, schwach geneigte Oberfläche. Eine Brandungshohlkehle war rings herum eingeschnitten; bei ungleichmäßigem Abtauen oder einseitigem Abbrechen war die Oberfläche stark schräg gestellt worden, und die alte Brandungshohlkehle zeigte noch das sprunghafte der Lagerungsveränderung an. Manchmal hatte die Schwerpunktsveränderung bis zum völligen Wälzen des Eisberges geführt, man erkannte es an der häufig gut sichtbaren Schichtung und Bänderung, sowie an der Form. Die bizarrsten von uns gesichteten Formen gehörten zu solchen gewälzten Bergen. Da die Brandung Teile des aufragenden Eises über dem Meeresspiegel zerstörte und in Spaltenzonen besonders rasch voran konnte, so konnten wir wiederholt Eisberge antreffen, die aus zwei auf dem gleichen Sockel aufsitzenden Blöcken oder Wänden mit einer breiten Furche zwischen sich bestanden. Diese Zerstörung der über dem Wasser befindlichen Teile erleichterte häufig die Eismassen so, daß der Eisberg gleichmäßig auftaucht und dann eine mehr oder weniger breite Terrasse zeigt. Gelegentlich ging der Abbau so weit, daß nur gerundete Formen wie die „Blaueisberge" Drygalskis zu sehen waren. Ein bald längerer, bald kürzerer Schweif von Eisbrocken in Leeseite der Eisberge deutete darauf hin, daß die Vernichtung recht rasch vorangeht. Eine besondere Eigentümlichkeit der von uns beobachteten Eisberge war die, daß sie herdenweise auftraten, sowohl näher dem Lande wie auch draußen auf dem Ozean. Voraussichtlich findet diese Erscheinung ihre Erklärung in einem gelegentlich stärkeren Loslösen der Berge wohl durch Stürme und dem dadurch bedingten Wasserstau.

## Bericht über die chemischen Arbeiten.

Von H. Wattenberg.

Auf den Profilen IV und V blieben Anlage und Ausführung bei den chemischen Untersuchungen im großen und ganzen dieselben, wie sie sich auf den ersten drei Profilen bewährt hatten. Nur beim Sammeln der Wasserproben für die Edelmetallbestim-

Digitized by Google

mung und in der Methode der Alkalinitätsbestimmungen traten wesentliche Änderungen ein.

Herr Geheimrat Haber machte nämlich in einer brieflichen Mitteilung darauf aufmerksam, daß neuere Untersuchungen über den Goldgehalt von Fluß- und Meerwasser es wahrscheinlich erscheinen lassen, daß dieses Metall in vergleichsweise groben Partikeln verteilt ist, derart, daß eine einzige geschöpfte Zweiliter-Wasserprobe nicht den wahren Durchschnittswert, sondern ein zufälliges Resultat geben würde. Auf diese Anregung hin wurden deshalb von der Oberfläche auf jeder Station acht Proben zu je 2 l geschöpft. Für die Tiefenproben setzte natürlich das Fassungsvermögen der Wasserschöpfer eine Grenze, doch konnte immerhin — nach Vereinbarung mit den Ozeanographen und den Biologen — der Gesamtinhalt von zwei Vierliter-Wasserschöpfern auf jeder Station für diese Proben verwandt werden. Aus einem Schöpfer wurden jeweils drei Flaschen gefüllt. Bei drei Proben ist es schon sehr wahrscheinlich, daß der Mittelwert der Analysen dem wahren Durchschnittsgehalt an der betreffenden Meeresstelle nahekommt. Bei den acht Zweiliter-Proben der Oberfläche liegen die Verhältnisse noch günstiger.

Der eine Schöpfer befand sich am Ende der ersten Serie, in 800 bis 1000 m Tiefe, der andere am Ende der zweiten Serie in 2000 bis 2500 m oder in der größten erreichten Tiefe am Ende der dritten Serie. Es bekam hier ein um das andere Mal der Biologe das Wasser aus einer dieser Tiefen für seine Zentrifugenproben.

Die Alkalinitätsbestimmungen waren auf den ersten Profilen, wie berichtet, nach der in der Meereskunde üblichen jodometrischen Methode von Ruppin ausgeführt worden. Diese hat sich infolge der Bequemlichkeit, dieselbe Lösung wie zur Sauerstofftitration benutzen zu können, besonders eingebürgert, obwohl sie, worauf schon Fox[1]) hingewiesen hat, mit gewissen Fehlerquellen behaftet ist.

Nun muß aber zum Nachweis einer Kalkanreicherung oder -verarmung in verschiedenen Meeresgebieten eine größere Genauigkeit angestrebt werden, als sie mit dieser Methode an Bord zu erreichen ist. Denn Brennecke, der seine Bestimmungen im Südatlantischen nach derselben Methode ausgeführt hat, fand innerhalb seiner Fehlergrenzen für die Alkalinität im allgemeinen keine eindeutige Abweichung von der Proportionalität mit dem Salzgehalt. Die Ergebnisse der bisherigen jodometrischen Bestimmungen an Bord des „Meteor" lassen ein ähnliches Resultat erwarten. Deshalb wurde die von Fox empfohlene Rücktitration der Salzsäure mit n/20 Baryumhydroxyd mit allen an Bord möglichen Kautelen angewandt. Durch Benutzung von besonders fein unterteilten Büretten, die die $^1/_{100}$ ccm genau zu schätzen gestatten, durch Auswahl eines sehr scharf umschlagenden neuen Indikators, Neueinstellung der Barytlösung vor jeder Titrationsreihe, Doppelbestimmungen von jeder Probe, wurde der Gesamtfehler auf etwa 1‰ heruntergedrückt; das ist eine fünfmal größere Genauigkeit, als sie seinerzeit Brennecke auf der „Deutschland" erreichte.

[1]) Publ. de circ. Nr. 44.

Digitized by Google

Die Sauerstoff-, Wasserstoffionenkonzentration-, Phosphorsäure- und Kohlensäurebestimmungen wurden wieder in der bisherigen Weise ausgeführt.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die auf den verschiedenen Abschnitten von Profil IV und V ausgeführten chemischen Untersuchungen.

Tabelle 1.

| Fahrtstrecke | Sauerstoff | H-ionenkonzentration | Phosphorsäure | Kohlensäure | Alkalinität | Edelmetallproben |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Profil IV | | | | | | |
| Kapstadt—Rio Grande . . | 362 | 403 | 248 | 75 | — | 154 |
| Profil V | | | | | | |
| Längsprofil durch La Plata | 80 | 74 | 27 | — | — | 41 |
| Längsprofil am patagon. Schelf . . . . . | 61 | 63 | 23 | 6 | — | 7 |
| Drakestraße . . . . . | 139 | 174 | 51 | 6 | — | 92 |
| Hauptprofil in 55° S . . | 184 | 256 | 67 | 32 | 17 | 147 |
| Längsprofil, Südl. Punkt—Kapstadt | 136 | 201 | 54 | — | 20 | 91 |

## Vorläufige Ergebnisse.

Bei Abschluß des vorigen Berichts und auf den ersten Profilen war alle verfügbare Zeit für die Ausarbeitung der Methoden, Anlernung der Laboranten usw. in Anspruch genommen, daß damals nur sehr kursorische Mitteilungen über wenige sich sofort aufdrängende Ergebnisse gegeben werden konnten. Auf den folgenden Profilen begann neben den laufenden Untersuchungen die Bearbeitung vor allem des Materials der Sauerstofftitrationen, da hier am ehesten Resultate auch unabhängig von den Ergebnissen der Biologie und Geologie zu erwarten waren. Die Bearbeitung geschah zunächst in Vertikalkurven. Das hat einerseits den Vorteil, daß man aus dem Kurvenzug herausfallende Werte sofort erkennen und den Fehlerquellen nachgehen kann. (Meistens stellten sich solche Werte in Übereinstimmung mit der Prüfung der Ozeanographen — durch die Beziehung zwischen Temperatur und Salzgehalt — als durch verfälschte Wasserproben bedingt heraus.) Andererseits sieht man aus dem Kurvenverlauf sofort die Lage von Intermediären Maxima und Minima, was die Konstruktion der Querschnitte sehr erleichtert. Diese wurden im gleichen Maßstabe wie die Temperatur- und Salzgehaltsschnitte der Ozeanographen angelegt, um bequem die Ergebnisse vergleichen zu können.

Hier soll über die vorläufigen Resultate berichtet werden, die sich aus den bisher vorliegenden fünf Sauerstoffquerprofilen ableiten lassen, insbesondere darüber, welche Schlüsse sich für die atlantische Tiefenzirkulation daraus ziehen lassen. Es kann sich nur um eine vorläufige Deutung des Materials handeln, da eine einheitliche Interpretation aller Erscheinungen begreiflicherweise noch nicht möglich ist. Die Ergebnisse stehen in sehr guter Übereinstimmung mit den Anschauungen von A. Merz über die Zirkulation im Atlantischen

Digitized by Google

Ozean und mit den neuen ozeanographischen Befunden der „Meteor-Expedition", die in den Berichten von G. Wüst enthalten sind.

Die vier Hauptglieder der Wasserbewegung sind für das von uns bisher untersuchte Gebiet nach Merz:

1. Oberflächenstrom,
2. Antarktischer Zwischenstrom,
3. Nordatlantischer Tiefenstrom,
4. Antarktischer Bodenstrom.

Wie diese Strömungen ozeanographisch deutlich durch Salzgehalt und Temperatur charakterisiert sind, sind sie chemisch ebenso scharf erkennbar aus der Verteilung des Sauerstoffgehalts. Ja, über die ozeanographischen Ergebnisse hinaus geben die Sauerstoffschnitte schärfere Hinweise über die Grenzen der Tiefenströmungen. Die Stromgrenzen zwischen zwei in entgegengesetzter Richtung sich fortbewegenden übereinanderliegenden Wassermassen sind ausgezeichnet durch ein sehr deutlich ausgeprägtes Sauerstoffminimum, d. h. durch lange von der Oberfläche abgeschlossenes altes Wasser, in dem der Sauerstoff durch Atmung animalischen Planktons, Oxydation organischer Substanz usw. zu großem Prozentsatz verbraucht ist. An diesen Grenzen existieren Wasserschichten, die weder in der einen noch in der anderen Richtung wesentlich fortbewegt werden, wohl nicht ganz in Ruhe sind, aber nur sehr langsam aus dem relativ sauerstoffreichen Kern der Ströme ihren Sauerstoffgehalt erneueren. Auch Brennecke ist dieses Sauerstoffminimum aufgefallen, ohne daß er eine befriedigende Erklärung dafür hätte finden können, während er die Sauerstoffmaxima richtig als Charakteristika des Antarktischen Zwischenstroms und Nordatlantischen Tiefenstroms erkannt hat.

Die Ströme selbst stellen sich, wie gesagt, als intermediäre Sauerstoffmaxima dar, die in der Stromrichtung allmählich verblassen. Das wird einerseits abhängen von der Zeit, die nach ihrem Absinken verflossen ist, andererseits von ihrer räumlichen Mächtigkeit: je größer der Stromquerschnitt ist, desto langsamer wird der Sauerstoffgehalt durch Abgabe an das Grenzminimum verzehrt werden.

Es besteht ein prinzipieller, vom Standpunkt der Genesis der Strömungen aber durchaus verständlicher Unterschied gegenüber der Schichtung im Salzgehalt und in der Temperatur. Der Nordatlantische Tiefenstrom z. B. besteht aus in den nördlichen Subtropen absinkenden warmen und salzreichen Wassermassen, der Antarktische Zwischenstrom aus in etwa 50° S absinkendem kalten und salzarmen Wasser. Im Sauerstoff sind beide als Maxima prinzipiell nicht voneinander verschieden, da sie beide beim Entstehen an der Oberfläche mit Luft gesättigt sind. Der Unterschied im Sättigungsvermögen, bedingt durch die Differenzen in Salzgehalt und Temperatur, ist hier von keinem wesentlichen Einfluß, da das Grenzminimum immer erheblich tiefer ist als der Strom mit dem geringsten Sauerstoffgehalt.

Es sollen jetzt die drei Hauptstromglieder herausgegriffen werden, und ihre Tiefenlage, ihre Grenzen und ihr Sauerstoffgehalt auf den fünf Profilen, beginnend von Süden, kurz erörtert werden. In den Tabellen werden unterschieden Westbecken und Ostbecken, da zwischen diesen

Digitized by Google

Gebieten, wie auch aus den ozeanographischen Untersuchungen hervorgeht, wesentliche Unterschiede existieren.

Tabelle 2.

**Tiefenlage und Intensität des Sauerstoffmaximums des Antarktischen Zwischenstroms.**

| Profil | Geogr. Breite | Westbecken | | Ostbecken | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Tiefe (m) | $O_2$ (ccm/l) | Tiefe (m) | $O_2$ (ccm/l) |
| V | 55° S | 50 | 7,4—8,2 | 50 | 7,7—8,1 |
| III | 48,5° S | 100—200 | 7,0—7,2 | 50—100 | 7,2—7,4 |
| I | 41,5° S | 600 | 5,8—6,1 | 600 | 5,4—5,6 |
| IV | 33,5° S | 900 | 5,6—5,8 | 800 | 5,2—5,3 |
| II | 28,5° S | 800 | 5,1—5,2 | 800 | 4,8—5,0 |

Der antarktische Zwischenstrom ist auf Profil V durch ein sehr schmales und schwaches intermediäres Maximum innerhalb der an und für sich schon sehr sauerstoffreichen kalten Oberschichten in 50 bis 100 m Tiefe über das ganze Profil hin nachzuweisen. Auf Profil III liegt dieses Maximum nur wenig tiefer (50 bis 200 m) mit etwas geringerem Sauerstoffgehalt. Dann sinkt es nach I hin in größere Tiefe unter gleichzeitiger starker Abnahme des Sauerstoffgehalts, um auf IV mit 900 m die tiefste Stelle zu erreichen und nach Norden hin wieder langsam aufzusteigen.

Die Tiefenlage dieses Maximums ist, in Ost—Westrichtung betrachtet, nicht wesentlich verschieden, eine kleine Aufbiegung ist über der Atlantischen Schwelle zu beobachten, größere Unterschiede treten jedoch in der Intensität auf, die sich im Westbecken nach dem Absinken in einem in 0,2 bis 0,6 ccm/l höheren Sauerstoffgehalt als im Ostbecken ausdrückt und auf eine ungehindertere Fortbewegung westlich der Atlantischen Schwelle hindeutet.

Tabelle 3.

**Tiefenlage des Sauerstoffminimums zwischen Antarktischem Zwischenstrom und Nordatlantischem Tiefenstrom.**

| Profil | Geogr. Breite | Westbecken | Ostbecken |
|---|---|---|---|
| | | m-Tiefe | m-Tiefe |
| V | 55° S | 1000 | 1000 |
| III | 44,5° S | 1200 | 1100 |
| I | 41,5° S | 1400 | 1300 |
| IV | 33,5° S | 1600 | 1400 |
| II | 28,5° S | 1500 | 1400 |

Bei Betrachtung der Tiefenlage der Grenzschicht fällt als scheinbare Unstimmigkeit auf, daß auf den beiden südlichsten Profilen die Grenze zwischen Nordatlantischem Tiefen- und Antarktischem Tiefenstrom bei etwa 1000 m liegt, während das Sauerstoffmaximum des Zwischenstroms nur 50 bis 100 m unter der Oberfläche liegt. Aber dieses Maximum stellt offenbar nicht den Kern des Stromes dar, sondern ist bedingt durch Austausch mit den darüberliegenden sauerstoffgesättigten Oberschichten. Erst später, nach dem Absinken in

Digitized by Google

größere Tiefe, wo eine Konvektion nicht mehr stattfindet, fällt das Sauerstoffmaximum mit dem Stromkern zusammen.

Die aus den Salzgehalts- und Temperaturschnitten von G. Wüst gefolgerten Tiefenlagen der Ströme stimmen im allgemeinen gut mit den Ergebnissen der Sauerstoffschnitte überein, ebenso zeigt ein Vergleich auf 30° W mit der von A. Merz als Stromgrenze angenommenen 34,50-Isohaline sehr gute Übereinstimmung.

Tabelle 4.

**Tiefenlage und Intensität des Sauerstoffmaximums des Nordatlantischen Tiefenstroms.**

| Profil | Geogr. Breite | Tiefe (m) | Westbecken | Ostbecken |
|---|---|---|---|---|
| | | | $O_2$ (ccm/l) | $O_2$ (ccm/l) |
| V | 55° S | 1300 | 4,2—4,6 | 4,5—4,6 |
| III | 48,5° S | 2500 | 4,8—5,0 | 4,7 |
| I | 41,5° S | 2800 | 4,8—5,0 | 5,1 |
| IV | 33,5° S | 3000 | 5,7—5,8 | 5,2—5,3 |
| II | 28,5° S | 3500 | 5,8—6,0 | 5,3—5,4 |

Der Nordatlantische Tiefenstrom besitzt den höchsten Sauerstoffgehalt und die größte Ausdehnung westlich der Atlantischen Schwelle. Östlich davon ist der Sauerstoffgehalt um bis 0,5 ccm/l niedriger, ein Beweis für das sehr langsame Vordringen infolge der Stauwirkung des Walfischrückens. Auf Profil V lassen sich seine letzten Ausläufer als sehr schwache intermediäre Maxima rudimentär in einzelnen Kernen gerade noch nachweisen.

Der zweite in der Antarktis entstehende sich nach Norden vorschiebende Strom, der Antarktische Bodenstrom, ist östlich des Südantillenbogens besonders mächtig und durch sehr hohen Sauerstoffgehalt (5,5 ccm/l) am Boden ausgezeichnet, sehr schwach dagegen innerhalb des Südantillenbogens, der, wie auch die ozeanographischen Ergebnisse zeigen, offenbar ein gegen den übrigen Ozean ziemlich abgeschlossenes Meeresbecken abtrennt.

Nach Norden zu ändert sich das Bild erheblich; im Ostbecken beschränkt der Atlantisch-Indische Querrücken ein weiteres Vordringen des Antarktischen Bodenstroms, während das westlich der Atlantischen Schwelle abgesunkene Polarwasser ungehindert nach Norden abströmt und sich durch eine über dem Boden befindliche Schicht höheren Sauerstoffgehalts zu erkennen gibt.

Übertraf auf diesen südlicheren Profilen der Sauerstoffgehalt des Antarktischen Bodenstromes weit den des Nordatlantischen Tiefenstromes, so kehrt sich auf den anschließenden nördlicheren Profilen das Verhältnis um. Jetzt ist der Nordatlantische Strom der sauerstoffreichere, unter den sich die sauerstoffärmeren Wassermassen des Bodenstromes schieben. Diese machen sich besonders bemerkbar in der westlichen Rinne zwischen Rio Grandebecken und Kontinent, doch auch im Osten des Walfischrückens tritt auf Profil II ein Zweig des Bodenstromes auf, der den Atlantisch-Indischen Querrücken umflossen oder Lücken darin durchflossen haben muß.

Digitized by Google

# Bericht über die meteorologischen Arbeiten.

Von J. Reger und E. Kuhlbrodt.

Die Terminmessungen sowie die Registrierungen der meteorologischen Elemente wurden in derselben Weise, wie im ersten Bericht geschildert, auch auf Profil IV und V regelmäßig durchgeführt.

Strahlungsmessungen konnten nur ganz wenige angestellt werden; die früher erwähnten ungünstigen Faktoren waren auf den beiden Profilen in besonderem Maße vorhanden. Am Anfang von Schnitt IV gelangen an zwei Tagen drei Reihen, im Golf von Puerto Madryn dann drei Reihen, die zugleich dem Vergleich der beiden Aktinometer Michelson und Linke dienten. Der Strahlungsschreiber konnte nicht aufgestellt werden.

Die Pilotballonaufstiege entwickelten sich weiter günstig. Im Anschluß an die im ersten Bericht gegebene Zusammenstellung zeigt die nachstehende Tabelle Zahl und Höhe der auf den Schnitten IV und V gewonnenen Visierungen.

| Strecke | Zeit | Zahl der Aufstiege | Mittl. Höhe m | Zahl der Aufstiege über | | Größte Höhe m |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 5000 m | 10000 m | |
| Schnitt IV . . . . | 12. 11. bis 7. 12. | 46 | 4030 | 13 | 4 | 14 800 |
| La Plata—Magellanstraße | 29. 12. „ 11. 1. | 20 | 8860 | 14 | 7 | 20 250 |
| Schnitt V . . . . | 22. 1. „ 8. 3. | 57 | 3130 | 11 | 4 | 14 800 |

Die Fahrtstrecke Buenos Aires—Punta Arenas ist besonders aufgeführt; diese Küstenfahrt von 12 Tagen zeichnete sich durch günstiges Wetter aus, so daß die hier gelungenen 20 Aufstiege die ungewöhnlich große mittlere Höhe von fast 9000 m erreichten und hierbei die bisher größte Höhe von 20 250 m erzielt wurde. Bei diesem höchsten Piloten platzte der Ballon, der mit 375 m/min aufstieg, nach fast einstündiger Anvisierung in einer räumlichen Entfernung von etwa 42 km.

Schnitt IV in 33° bis 35° S ging besonders in der ersten Hälfte unter ungünstigen Witterungs- und Bewölkungsverhältnissen vonstatten; immerhin überschreitet die erzielte mittlere Höhe 4000 m und ist fast dieselbe wie auf Schnitt II. Auf dem südlichsten Profil V herrschte, wie zu erwarten, die bisher stärkste Bewölkung; besonders die geschlossene Stratokumulusdecke war hier charakteristisch. Die erhaltenen Ballonhöhen sind aber wegen des ruhigeren Wetters besser als auf Schnitt I; auf diesem war zudem die anfänglich benutzte geringe Ballongröße ungünstig.

Im ganzen sind auf dem „Meteor" bisher 354 Pilotballonaufstiege ausgeführt worden. Hiervon entfallen auf den südlichen Teil des Südatlantischen Ozeans (28° bis 64° S, Profile I bis V) 292 Aufstiege mit einer mittleren Höhe von 3560 m; von diesen überschritten 25 % die Höhengrenze von 5000 m, etwa 10 % erreichten 10 000 und mehr. Für

Digitized by Google

das Gebiet der Westwinde mit ihrer unbeständigen Witterung und relativ großen Windstärke ist dies ein gutes Ergebnis. Bei seiner Beurteilung ist vor allem die Tatsache zu beachten, daß gleichmäßig jeden Tag zwei Aufstiege gemacht wurden, also auch, wenn die Wolken niedrig waren, so daß eine ganze Reihe von Anschnitten nur bis zu wenigen hundert Metern Höhe vorhanden sind (nur die Tage mit anhaltendem Nebel und Regen fallen aus).

Zur Ergänzung der obigen Höhenwindmessungen dienen die Windwerte der Drachenaufstiege, von denen im ganzen jetzt 67 vorliegen. Hinzu kommen ferner die Ergebnisse der Messungen von Richtung und Stärke des Zirruszuges, der bisher an 46 Tagen bestimmt werden konnte, der Sicherheit halber vielfach in doppelten Reihen.

Durch Eintauchen der Ballone und Drachen in Wolken wurde die Höhe der unteren Wolkengrenze bisher im ganzen in 185 Fällen bei den verschiedensten Wolkenarten bestimmt und so ein wichtiges Material über die Wolkenschichtung gewonnen. Es sei erwähnt, daß auch eine größere Zahl von Wolkenphotographien erhalten wurde.

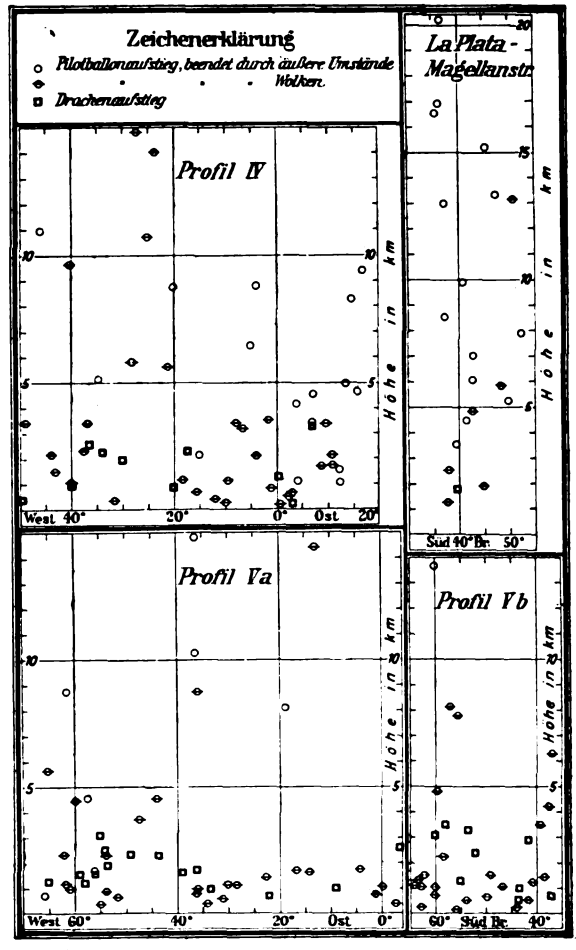



Abb. 22. **Aerologische Arbeit auf Profil IV und V.**

Für die Drachenaufstiege waren auf Profil IV keine günstigen Verhältnisse gegeben, es kamen deshalb nur 10 Aufstiege zustande. Im ersten Abschnitt der Fahrt war es meistens zu stürmisch, so daß immer mit den kleinen Sturmdrachen gearbeitet werden mußte. Wenn auch deren Hochlassen einigermaßen glatt geht, so ist ihr Bergen auf dem Schiff sehr schwierig. In den vom Schiff hervorgerufenen Wirbeln schlagen sie mächtig hin und her. Hinzu kommt, daß die Hilfsmannschaften auf dem glatten Deck zu wenig Halt haben und bei starkem Zuge einfach mitgerissen werden. Kommt der Drachen bei

Digitized by Google

diesem Schlagen mit den Wanten oder der Heißleine in Berührung, so ist ein Kopfsprung die gewöhnliche Folge. Bei fahrendem Schiffe reißt in diesem Falle sofort die Fesselung, doch auch bei liegendem, aber manövrierendem Schiff gibt es manchmal Verwickelung mit der Schraube, die zum Bruch führt. Um Apparate zu schonen, wurden deshalb in einigen Fällen auch Drachen ohne Instrument hochgelassen, um bei trübem Wetter wenigstens die Windverhältnisse zu bekommen.

Von 18° W an wurde das Wetter etwas günstiger, und es kamen auch noch mehrere gute Aufstiege zustande. Jedoch wurde das Schiff durch den knappen Kohlenbestand in einer Reihe von Fällen verhindert, auf die Drachenaufstiege besonders Rücksicht zu nehmen. Diese bedeuten ja immer einen Zeit- und Wegverlust. Wenn irgend angängig, mußten die Segel voll ausgenutzt werden, und bei gesetzten Segeln ist kein Drachenaufstieg möglich, im Leewirbel des Besans wird der Drachen stets in das Wasser gedrückt.

Die mittlere erreichte Höhe war 1630 m, die größte Höhe 3300 m.

Um so mehr konnte auf Schnitt V mit Drachen gearbeitet werden, so daß 25 Aufstiege gelangen, die eine mittlere Höhe von 1900 m hatten. Die größte Höhe betrug 3510 m. Hiervon fanden vier Aufstiege südlich des 60. Breitengrades statt. Sie ergaben ganz bedeutende Bodeninversionen. Ein Aufstieg, zwischen Südgeorgien und Bouvetinsel, fand annähernd im Zentrum einer Zyklone bei dichtem Nebel und Schneegestöber statt.

Diese große Anzahl von Aufstiegen wurde erreicht durch eine Änderung der Arbeitsmethode. Nach früheren Erfahrungen war es unpraktisch, während der Lotstationen Drachenaufstiege zu machen, weil bei Zwischenfällen beim Drachenaufstieg irgendwelcher Art das Schiff durch die Lotdrähte nicht klar zum Fahren ist. In manchen Fällen waren hierdurch Verluste zustande gekommen. Von den 25 Aufstiegen des Profils V wurden jedoch 15 Aufstiege wieder auf Lotstationen angestellt. Die mangelnde Sicherheit wurde nun durch eine erhöhte Drahtdimension ausgeglichen, es wurde nur mit einer Bewicklung der Trommel von 0,8 und 0,9 mm Draht gearbeitet. So kam trotz angetroffener hoher Windstärken kein Abreißer zustande. Naturgemäß konnten aber auch keine Rekordhöhen erreicht werden.

Registrierballonaufstiege waren nicht möglich.

Abbildung 22 stellt ganz entsprechend wie im ersten Bericht die auf den einzelnen Schnitten mit Pilotballonen und Drachen erreichten Höhen dar. Profil V ist hierbei aufgeteilt in den im wesentlichen zonalen Schnitt Va, der in meist 55° S von 66° W bis 4° O reicht, und in den im wesentlichen meridionalen Schnitt Vb, der in dem Bereich von 4° O bis 22° O sich über die Breiten von 64° bis 37° S erstreckt.

Digitized by Google

# Aus den Lotungsberichten des Kommandos.

Mitgeteilt durch die Marineleitung.

Die Leitung der Echolotungen lag auch bei den Profilen IV und V in den Händen des Oberleutnants zur See, Freiherrn v. Recum.

Zu Profil IV. Kapstadt—Rio Grande—Buenos-Aires. (Lotungsnummern 17 346—21 120; größte Tiefe 5600 m.)

Bei der Ansteuerung von Rio Grande wurde die Nelsonbank angesteuert. Sie war, wie das nach dem Passieren erhaltene Besteck ergab, in 3,8 sm Abstand nördlich von der Mitte der in der Karte angegebenen Position passiert worden, ohne daß irgendeine Tiefenabnahme gefunden worden wäre.

Die Fahrt von Rio Grande nach Buenos Aires wurde benutzt, um noch einmal nach den Untiefen westlich des Albardao-Leuchtturmes, der Pacheco-Bank und den in der Karte als fraglich eingezeichneten Felsen sowie nach der Laplace-Bank bei Kap Santa Maria zu suchen. Es wurden bei guten Bestecken auf den in der Karte eingezeichneten Positionen nirgends Anzeichen einer Bank gefunden. Nach Angabe des Hafendirektors von Rio Grande liegt der Felsen, auf den 1922 der Dampfer „Rovigno" aufgelaufen ist, in $\varphi = 33° 8' S$ und $\lambda = 52° 20' W$. Ferner wurde bei der Durchfahrt zwischen der Insel Lobos und dem Festland (Pta. del Este) dauernd gelotet, da nach Aussagen eines Kapitäns in der Durchfahrt geringere Tiefen, als die Karte angibt, vorhanden sein sollten. Es wurde jedoch keine Tiefe unter 21 m gefunden.

Signal- und Atlaslot haben wieder gut gearbeitet. Da bei Seegang bzw. leerem Schiff im Signalempfänger der Empfang des Echos nicht zu hören ist, wurde durch Abfeilen des Kontaktarmes der Sendeton verlängert. Dadurch besserte sich der Echoempfang erheblich. Bei großen Tiefen hat der verlängerte Sendeton auf die Genauigkeit der Lotungen keinen bemerkenswerten Einfluß, da man gut den Einsatz des Echos messen kann.

Ein weiterer Versuch wurde noch durch Einbau eines Hörkreises im Signalapparat gemacht. Ein Kopftelephon wurde direkt mit dem Empfänger geschaltet, während das andere über das Signallot wie bisher geschaltet war. Die Tiefe wurde nunmehr durch Übereinstimmung des unmittelbar gehörten Echos mit dem Ton gemessen, der mit dem durch den Kontaktarm verstellbaren Telephon gehört wurde. Der bisherige Erfolg war befriedigend, doch müssen noch weitere Erfahrungen abgewartet werden.

Zu Profil V. Buenos Aires—Punta Arenas—Süd-Georgien—Bouvet-Insel—Vorstoß 64° Süd—Kapstadt (Lotungsnummern 21 121 bis 28 666; größte Tiefe 8050 m).

Um in vier Wachen die Lotungen durchzuführen, ist ein vierter Lotgast angelernt worden.

Signal- und Atlaslot haben ohne Störungen gearbeitet.

Bei den Lotungen in den engen Kanälen des Feuerlandes hat es sich gezeigt, daß mehrere Echos in ungleichen Abständen zu hören waren. Es war so nicht festzustellen, ob das erste Echo die Tiefe



Digitized by Google

oder die Entfernung von der nächsten Felswand anzeigte. Das Echolot ist demnach in derartig gestalteten Gewässern nur bedingt brauchbar.

Mehrfach wurde versucht, vorlich stehende Eisberge anzuloten. Selbst bei nur geringen Entfernungen bis zu 500 m war keine Echo wahrnehmbar, bis der Eisberg querab war; dabei war nur mit dem Bodensender ein Echo zu hören. Das Echo konnte verfolgt werden, bis der Eisberg etwa 4—6 Strich achteraus war.

Seit dem 24. Februar 1926 wird täglich einmal in Fahrt und auf jeder Station bei gestopptem Schiff die Häufigkeit des hörbaren Echos gemessen, um ein Bild von der Intensität zu gewinnen. Natürlich muß auch hierbei berücksichtigt werden, daß Seegang und Tiefgang des Schiffes ins Gewicht fallen.

Auf der Position der in der deutschen Adm. Karte Nr. 384 eingezeichneten Rhinebank ($\varphi = 55° 36'$ S; $\lambda = 53° 30'$ W) wurde 3640 m Tiefe gelotet und vorher und nachher keine Tiefenabnahme gefunden, die auf eine Bank in der Nähe schließen ließe.

Es ist eine 2400 m-Schwelle zwischen Süd-Georgien und der Sandwich-Gruppe festgestellt worden.

Auf 55° o′ S-Breite und 28° o′ W-Länge wurde ein Tiefseegraben mit Tiefen bis zu 8050 m gelotet.

Auf 55° o′ S-Breite und 22° o′ W-Länge wurde eine vulkanische Erhöhung mit 1860 m geringster Tiefe gefunden.

Wir haben eine neue Untiefe von 420 m auf 54° 43′ S-Breite und o° 9′ O-Länge durch Schallotungen gefunden. Das Gebiet wurde nicht abgelotet.

Auf 54° 34′ S-Breite und 1° 28′ O-Länge ist eine Tiefseerinne mit Tiefen bis zu 5050 m festgestellt worden.

Wir haben nach den mit „Thompson" und „Pagoda Rock" bezeichneten Untiefen eingehend gesucht, aber nichts gefunden.

Südlich von der Bouvet-Insel wurde ein Becken mit 5500 bis 5800 m festgestellt. Auf ungefähr 63° 50′ S-Breite und 5° 16′ O-Länge wurde der Vorstoß nach Süden abgebrochen bei 4500 m Tiefe.

---

## KLEINE MITTEILUNGEN.

**Die Erforschung des Polargebietes Russisch-Eurasiens** behandelt neuerdings L. Breitfuß[1]), als früherer Leiter des russischen hydrometeorologischen Amtes wie durch zahlreiche eigene Forschungsfahrten ein ausgezeichneter Kenner dieses Erdraumes. Er gibt nicht weniger als 130, meist russische Reisen an, die teils wissenschaftlichen Aufgaben, teils der wirtschaftlichen Erschließung nachgegangen sind. 300 meist in Westeuropa völlig unbekannt gebliebene Arbeiten sind im Schriftenverzeichnis angeführt. Insbesondere verdient die Tätigkeit der Sowjetregierung hohe Achtung, die trotz schwierigster Verhältnisse die Erschließung von Gebieten in Angriff genommen hat,

[1]) Die Erforschung des Polargebiets Russisch-Eurasiens. See- und Landreisen während der Jahre 1912—1914. Peterm. Mitt., Ergänzungsheft 188, Gotha 1925.

Digitized by Google

die erst in ferner Zeit wesentliche Erträge zu liefern versprechen. So hat z. B. die „Nordische Wissenschaftlich-Praktische Expedition" selbst im Notjahr 1921 nicht weniger als 25 Forschungsabteilungen nach dem Norden entsandt. Auch die wissenschaftliche Verarbeitung der Ergebnisse, wiewohl gehemmt durch Kriegs- und Revolutionsjahre, hat nicht geruht; und es ist ein besonderes Verdienst des Verfassers, zusammenfassend über die Ergebnisse, namentlich auf hydrographischem Gebiet, kurz zu berichten.

Wesentliche Fortschritte hat in den letzten 15 Jahren die topographische Kenntnis des eurasiatischen Festlandsraumes gemacht. Überraschend war die Entdeckung des Nikolaus II.-Landes nördlich der Nordspitze von Asien[1]), dessen nördliche Erstreckung und restliche Begrenzung noch völlig unbekannt ist und dessen Vorhandensein die schwierigen Eisverhältnisse der Taimyrstraße erklärt. Die „Maud"-Expedition Amundsens hat auf ausgedehnten Schlittenreisen in der nördlichen Taimyrhalbinsel fast 400 m hohe Anhöhen entdeckt[2]). Die Reise der Eisbrecher „Taijmir" und „Waigatsch" 1913 hat das Kartenbild in der Umgebung der Chatangamündung wesentlich verändert. Ja, zwischen Ob- und Jenisseimündung, also an einer Stelle, die für verhältnismäßig gut bekannt gelten sollte, läßt sich zwischen der russischen Seekarte von 1910 und einer neuen von 1922 auf mehrere hundert Kilometer Küstenlänge kaum eine Ähnlichkeit feststellen. Wiederholte Durchquerungen von Nowaja Semlja haben über den Gegensatz des flachen Südlandes und der gebirgigen, stark vergletscherten Nordinsel neue Aufschlüsse geliefert. An den Küsten Nowaja Semljas wurde eine quartäre Hebung um 240 m, im Innern um noch höhere Beträge nachgewiesen. Der Kern der Insel besteht aus gefaltetem Devon, neben dem sich Kambrium-, Silur- und Karbonablagerungen finden.

Besondere Fortschritte hat die Meereskunde gemacht. Die letzten Ausläufer der Atlantischen Drift wurden im Barentsmeer näher erforscht und um die Nordspitze Nowaja Semljas bis 73° südwärts nachgewiesen, wo sie unter das leichtere Wasser von Ob und Jenissei untertauchen. Das Karische Meer besitzt unter dem Einfluß der herrschenden Winde eine zyklonale Wasserbewegung, doch scheint eine schwache Konvektionsströmung ins offene Polarmeer zu weisen; mit ihr ist die „St. Anna" der verschollenen Brussilowschen Expedition in den Norden von Franz-Josephsland gedriftet. Die bessere Erkenntnis der hydrographischen Verhältnisse gestattet es, in Zusammenhang mit den Verhältnissen im Norwegischen Meer und am nordatlantischen atmosphärischen Aktionszentrum, auf einige Monate eine einigermaßen sichere Eisprognose für den Seeweg zu den westsibirischen Flüssen aufzustellen. Wesentlich ungünstiger sind die Eisverhältnisse des ostsibirischen Meeres, da die schmale und seichte Beringstraße keinen stärkeren Zustrom warmen Wassers gestattet. Es scheint auch, als ob die von Nansen für die Drift der „Fram" benutzte Polarströmung, wenigstens in ihrem Ursprungsgebiet, keine besondere

[1]) Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde, 1914, S. 157.
[2]) Ebenda 1925, S. 129.



Digitized by Google

Regelmäßigkeit besitzt und mehr als Winddrift denn als Konvektionsströmung aufzufassen ist.

Eine bedeutende Vermehrung haben in der letzten Zeit die Kenntnisse über Wetter und Klima erfahren. Auf Nowaja Semlja, Waigatsch, an der Jugorstraße, auf der Jamalhalbinsel und an den Mündungen von Ob, Jenissei und Kolyma sind Wetterwarten in Verbindung mit Funkenstationen errichtet worden. Man kann nunmehr fortlaufend von Tag zu Tag die Wetterlage innerhalb des gesamten Zirkumpolargürtels verfolgen und für die Vorhersage verwerten. Auch über die Eisverhältnisse an den entscheidenden Stellen ist man fortlaufend unterrichtet. An der Matotschkin-Schar wurde auch ein erdmagnetisches Observatorium errichtet.

Biologische Forschungen waren mit den meisten See-Expeditionen verbunden. Ihnen diente die Fahrt des deutschen Reichsforschungsdampfers „Poseidon" im Barentsmeer 1913. Ein an der Murmanküste bestehendes wissenschaftliches Institut hat sich viele Jahre hindurch mit meeresbiologischen Forschungen beschäftigt. Die Untersuchungen dienten vor allem der wirtschaftlichen Nutzung der nordischen Gewässer, in denen neben dem wohl wenig aussichtsreichen Robbenfang vor allem Lachs- und Kabeljaufischerei Wichtigkeit gewinnen kann.

Mit großer Energie ist von der Sowjetregierung insbesondere die Erschließung der Bodenschätze im russischen Norden in Angriff genommen worden. Größere Eisenlager wurden am Kolafjord festgestellt. Kohlen fanden sich an vielen Stellen; auf Nowaja Semlja bisher allerdings nicht auf ursprünglicher Lagerstätte, doch in abbauwürdiger Menge nahe der Ussa, einem Nebenfluß der unteren Petschora, an der unteren Lena und Kolyma. Von besonderer Wichtigkeit für Wirtschaft und Verkehr ist aber die Erschließung eines ausgedehnten Kohlengebietes zwischen der unteren Tunguska und dem unteren Jenissei. Konnte doch bisher der Seeweg nach Westsibirien deswegen nicht recht zur Geltung kommen, weil die Mitnahme der Kohle für die Rückfahrt der Nutzfracht mehr als ein Drittel des Laderaums entzog. Immerhin hat seit 1919 alljährlich bereits ein Verkehr von wenigen Handelsdampfern dorthin stattgefunden. Auffindung günstiger Umladeplätze an Ob-, Jenissei- und Lenamündung, Hafenbauten, Überwachung der Eisverhältnisse durch Funkenstationen werden den Verkehr von Westen zur Ob- und Jenisseimündung, aus dem Beringmeer mindestens bis zur Kolyma bald einen größeren Umfang annehmen lassen. An eine Nutzbarmachung der nordöstlichen Durchfahrt für den Verkehr zwischen Europa und Ostasien ist bei den ungünstigen Eisverhältnissen der Taimyrstraße nicht zu denken. Dagegen scheint, gestützt auf die schon bestehenden und neu zu errichtenden Funk- und Wetterstationen, bei den günstigen klimatischen Verhältnissen des sommerlichen Polarmeeres, ein Passagierschnellverkehr auf dem Luftwege nach Ostasien längs des eurasiatischen Festlandsraumes durchaus durchführbar. *F. Loewe.*

**Die Slowinzen.** Die bei Justus Perthes in Gotha erschienene Wandkarte „Die Völker Mitteleuropas", bearbeitet von Prof. Dr.

Digitized by Google

H. Hertzberg (1 : 1 000 000), weist im östlichen Hinterpommern an der Südwestseite des Lebasees ein mit gelber Farbe hervorgehobenes Gebiet auf mit der Bezeichnung: Slowinzen. Sehen wir einmal von dem grundsätzlichen Mangel der Karte ab, welcher darin besteht, daß hier nur durch Flächentönung die Volksstämme gegeneinander abgegrenzt sind, so sind zu der Eintragung der „Slowinzen" noch einige besondere Bemerkungen notwendig. Wenn es sich darum handelte, das kaschubische Gebiet am Lebasee kartographisch zu würdigen, so hätte das ganze Gebiet im Süden und Westen hervorgehoben werden müssen, nicht nur der südwestliche sogenannte slowinzische Teil desselben. Jedoch bereits die Namengebung ist anfechtbar. Es wäre zur Bezeichnung dieses Volkssplitters zweckmäßiger gewesen, die allgemeinere und neutrale Bezeichnung „Lebakaschuben" zu wählen als Gegensatz zu den westpreußischen Kaschuben.

Über den Namen „Slowinzen" herrscht leider nicht die wünschenswerte Einigkeit. (Vgl. vor allem Blätter f. kaschubische Volkskunde, hrsg. von F. Lorentz und H. Seefried-Gulgowski.) Die Unterscheidung von Slowinzen und Lebakaschuben datiert von der Mitte des vorigen Jahrhunderts und ist erst durch die Kaschubenforschung der letzten Jahrzehnte aktuell geworden. Aus der einheitlich gelben Farbe der genannten Karte zu schließen, welche das im Südwesten des Sees gelegene sogenannte slowinzische Gebiet erhalten hat, müßte dasselbe in der Mehrzahl von Kaschuben bewohnt sein. Hierzu einige Vergleichszahlen. Die Gesamteinwohnerzahl des ganzen lebakaschubischen Gebiets innerhalb der Sprachgrenze von 1880 (Tetzner, Die Slowinzen und Lebakaschuben 1899) beträgt heute ungefähr 10 000. Auch wenn man die Zunahme der Bevölkerung seit 60 Jahren in Betracht zieht, ergibt sich doch, daß seit einem Menschenalter die Anzahl der kaschubischen Einwohner hinter derjenigen der deutschen bedeutend zurückbleibt; denn die Zahl der Lebakaschuben (einschließlich Slowinzen) betrug: 1860 : 450, 1880 : 300, 1896 : 200 (Schätzung nach Tetzner). Nach einer eigenen 1924/25 erfolgten Bereisung des von Tetzner für 1880 umgrenzten Sprachgebiets und eingehender persönlicher Umfrage beträgt die Gesamtzahl der noch die kaschubische Sprache ganz oder zum größeren Teil beherrschenden Einwohner höchstens 50, und zwar entfallen auf slowinzisches Gebiet 24 (in Garde 2, Klucken 22), auf lebakaschubisches Gebiet 26 Einwohner (in Giesebitz 20, Speck 4, Czarnowske 2). Da die Gesamteinwohnerzahl des slowinzischen Gebietes rund 4400 beträgt, wären demnach nur 0,5 v. H. Slowinzen. Aus diesen Zahlen ergibt sich, wie sehr die entsprechende Angabe der obigen Karte einer Berichtigung bedarf. *Siegfried Gliewe.*

**Ein neuer Jahrgang der „Mitteilungen aus den Deutschen Schutzgebieten".** Mit großer Freude werden alle, die sich für die Erforschung der einst deutschen Kolonien interessieren, es begrüßen, daß die „Mitteilungen aus den Deutschen Schutzgebieten" wieder erscheinen. Die bisher erschienenen 32 Jahrgänge dieser Zeitschrift, 1888 bis 1919, die von dem Geographen des Reichskolonialamts, Freiherrn v. Danckelman und in den letzten Jahren von Hugo Marquardsen herausgegeben wurden, waren und sind ja eine der

Digitized by Google

wichtigsten Quellen für die Landeskunde der Kolonien. Nach sechsjähriger Unterbrechung erscheint sie jetzt wieder im alten Gewande. Die Fülle unveröffentlichter Forschungen, die noch von den Forschungsreisenden, Gelehrten, Offizieren und einst im Lande Ansässigen vorhanden sind, wird nun veröffentlicht werden und vor der Welt Zeugnis ablegen für die Gediegenheit deutscher wissenschaftlicher Arbeit in den Kolonien. Sie soll zeigen, wie es im Vorwort zu dem neuen 33. Jahrgang heißt, daß Deutschland Kolonialnation bleibt, auch wenn ihm jetzt seine Kolonien entrissen sind. Die jetzigen Herausgeber der Zeitschrift sind Forscher und Kolonialleute von wohlbekanntem Namen, nämlich Hans Meyer, Albrecht Penck, Paul Staudinger[1]).

Das vorliegende erste Heft beginnt mit einer bedeutenden, mit Karten, Profilen und Bildern ausgestatteten Abhandlung von Leo Waibel über Gebirgsbau und Oberflächengestalt der Karrasberge in Südwestafrika. Über sie wird Näheres zu sagen sein, wenn im nächsten Heft die zweite Hälfte erschienen ist. Es folgt eine kritische Untersuchung von Oberst a. D. v. Prittwitz und Gaffron zur Ermittlung der Meereshöhe von Iringa und Tossamaganga in der ostafrikanischen Landschaft Uhehe. Weitere Aufsätze beschäftigen sich mit Kamerun. Hauptmann Freiherr v. Stein gibt eine packende Schilderung von seiner entbehrungsreichen Forschungsexpedition in den fast dauernd überschwemmten Urwäldern des Südzipfels von Kamerun, dessen Flußnetz er in mühevollen Routenaufnahmen festlegte. Zwischen den Zeilen liest man daraus, in wie hohem Grade der deutsche Offizier das Vertrauen seiner schwarzen Untergebenen zu erwerben wußte. Major a. D. Dühring schildert uns die Bevölkerung des Logonebezirks von Kamerun, insbesondere den Stamm der Lakka. Zwölf Bildertafeln mit 48 schönen photographischen Aufnahmen, sowie eine Übersichtskarte sind seinem Aufsatze beigegeben. Den Schluß des 80 Großquartseiten starken Heftes bildet ein Aufsätzchen desselben Verfassers, in dem er das späte Steigen des Niger und des Tschadsees auf die Absorption des zufließenden Wassers durch die reichen Mengen der Ufer- und Wasserpflanzen zurückführt.

Möchte die neu erstandene Zeitschrift einen ihrem Werte entsprechenden ausgedehnten Leserkreis finden, besonders auch unter den Deutschen, die noch in den Kolonien leben. *Fritz Jaeger.*

**Über eine neue Studienreise nach Südmendoza** erhalten wir von Franz Kühn, Professor in Paraná, folgenden Bericht:

Meine zwölfte Kordillerenreise führte mich von Ende Januar bis Anfang März wieder nach Südmendoza, in den Gebirgsabschnitt zwischen 35° und 36° s. Br., d. h. in das Flußgebiet des Rio Malargüé, Rio Grande und Rio Salado; meine diesjährige Route schließt also

[1]) Die Herausgeber bitten alle Kolonialinteressenten, der Kolonialabteilung des Auswärtigen Amtes Mitteilung von etwa noch in ihrem Besitz befindlichen landeskundlichen Material zu machen und es ihr zur Veröffentlichung anzubieten. (Anschrift: Auswärtiges Amt, Abt. IIIa, Berlin W, Wilhelmstraße 74.)

Digitized by Google

an das Atuelgebiet an, über das ich am 7. Februar 1925 in der Gesellschaft Bericht erstatten konnte (s. diese Zeitschr. 1925, S. 159).

Von der Estancia Malargüé am Gebirgsfuße (Postauto vom Eisenbahnendpunkt San Rafael, 210 km) wurde zunächst das Malargüé-Tal aufwärts geritten und bei seinem südlichen Quellfluß Malhuida die erste Gebirgskette überschritten, worauf man in das weite und tief eingeschnittene Hauptlängstal des Rio Grande absteigt, auf dessen Westseite sich die Grenzkordillere erhebt, überragt von der spitzen Pyramide des Campanario.

Von großem landschaftlichen Eindruck sind hier die riesigen, „Barda" genannten, senkrechten Abbrüche der 50 bis 100 m dicken Andesittafel, die besonders auf dem westlichen Ufer die Talwände krönt und sich in alle Nebenschluchten hineinzieht. Mit ihrer rostgelben Farbe und der meist vorhandenen prismatischen Struktur bilden diese Felsmauern einen der auffallendsten Züge dieser Kordillere.

Im Nebental des Rio Chico und weiterhin des Cajón Grande nach Westen reitend, erreichte ich die Wasserscheide beim Campanario, den ich bis zum Fuß des Gipfelturmes (3600 m) erstieg, von wo ich einen prächtigen Blick auf den großen blaugrünen Spiegel der Laguna Maule in Chile genoß. Der Campanario ist ein imposanter Berg, der weit über die mittlere Höhe der Wasserscheide aufragt und mit seiner stolzen Pyramide etwas an das Matterhorn erinnert. Sie besteht aus Lava, Tuffen und groben vulkanischen Agglomeraten, alles von rötlicher Farbe; auf der Nordwestseite bemerkt man die Ruine eines Kraters. Soviel mir bekannt ist, sind keine Nachrichten über diesen bedeutenden Gipfel in der Literatur vorhanden; die Höhe wird immer noch nach P i s s i s auf 4000 m angegeben, ist wahrscheinlich 200 m zu hoch.

Nach einer Umkreisung des Campanario beschloß ich, den Rückweg zum Rio Grande oben über die Andesittafel hinweg zu nehmen, was mir auch unter einigen Schwierigkeiten glückte. Auf- und Abstieg waren recht unangenehm, oben fühlte man sich in eine echte „Hammâda" versetzt, eine furchtbare, völlig leblose Einöde, wo man über hohlklingende gewölbte Lavaplatten und durch die sonderbarsten Felsstädte ritt, alles in blendenden Farben von hellgrau, fast weiß, und hellgelb bis orange. Endlich, nach dreitägigem Umherziehen durch diese glühende Steinwüste, gelang der Abstieg zum Rio Grande (500 m tief durch Felsen).

Einen weiteren Vorstoß nach Westen unternahm ich etwas weiter nördlich über den Portezuelo del Yeso in das große chilenische Vulkangebiet des Descabezado Chico, Descabezado Grande und Cerro Azul, letzterer in heftiger Rauch- und Aschenruption begriffen, begleitet häufig von lautem unterirdischem Dröhnen. Dort lernte ich die abscheulichsten „Escoriales" — Lavaströme und -blockhalden — kennen, die dem Vorwärtskommen der Tropilla oft große Hindernisse in den Weg legten. Zwischen den beiden Descabezados führte mein Weg durch solch ein Gelände von scheinbar endloser Ausdehnung nach Norden, bis zu den heißen Quellen der Baños de las Yeguas, und von da wieder nach Argentinien zurück. Ich ritt über die heißen Quellen

Digitized by Google

des „Azufre" (am Petereoa-Planchón) zum Valle Hermoso im Quellgebiet des Rio Grande und gelangte von dort über den Portezuelo Ancho zum Rio Salado, dessen Lauf ich nach Osten verfolgte bis zum Gebirgsfuß; die Gesamtstrecke beträgt etwa 600 km.

Büßerschnee habe ich nur an zwei Stellen beobachtet: am Poteroa (Wasserscheide, 35° 15') und an den hohen Bergen, die die Quellen des Rio Malhuida (Malargüé) umgeben (35° 35'), hingegen habe ich an den zahlreichen Firnflecken des Campanario (fast 36°) keine Spur davon gesehen.

Zahlreiche Fossilienfundstätten wurden angetroffen, meistenteils Ammoniten des oberen Jura und Neokom, die mesozoischen Sedimente gehen bis dicht an die Wasserscheide (Tal des Cajón Grande), dann folgen Eruptiva. Die pleistozäne Vergletscherung hat zahlreiche Spuren in dem heute fast gletscherlosen Gebiet (größere Gletscher nur am Planchón-Peteroa beobachtet, kleinere an den beiden Descabezados) hinterlassen; die Endmoränen des größten Vorstoßes liegen durchschnittlich bei 2000 m Höhe, mehrere Rückzugsstadien sind zu beobachten. *Franz Kühn.*

**XIV. Internationaler Geologenkongreß.** Vom 24. bis 31. Mai tagte in Madrid der XIV. Internationale Geologenkongreß. Für die deutsche Wissenschaft hatte er insofern eine besondere Bedeutung, als zum ersten Male seit dem Kriege die Leitung einer der großen internationalen wissenschaftlichen Wanderversammlungen Deutschland wieder auf dem gleichen Fuß wie die übrigen großen Nationen eingeladen hatte. Deutsch war eine der vier offiziellen Sprachen für die Verhandlungen und Drucksachen des Kongresses, die Korrespondenz des Organisationsausschusses mit den deutschen Gelehrten erfolgte in deutscher — und zwar in sehr vortrefflicher deutscher Sprache. Und da die Einladung von einem Lande ausging, das uns während des Krieges stets neutrale Gesinnung bewahrt hatte, so hatte die deutsche Gelehrtenwelt beschlossen, der Einladung Folge zu geben. Auch das Reich hatte sich dem angeschlossen in einer offiziellen Vertretung durch die Herren Pompecky, Rektor der Universität Berlin, Krusch, Präsident der Preuß. Geolog. Landesanstalt, und E. Kaiser, Professor an der Universität München.

Neben diesen wies die Teilnehmerliste noch eine große Zahl sehr namhafter deutscher Vertreter der geologischen Wissenschaft und auch des Bergwesens auf; u. a. die Herren: Steinmann, Stille, Ebeling, Tengelmann, Rinne, Harbort, Kossmat, Merensky, Wolff, Kukuk, Cloos, Glinz, Krahmann, Walther, Salomon-Calai, de la Sauce, um nur einige zu nennen. Nächst den Spaniern selbst war die Liste Deutschlands am größten; dann folgten die Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Die Gesellschaft für Erdkunde war auf dem Kongreß ihrer Schwesterwissenschaft offiziell vertreten durch ihre Beiratsmitglieder, die Herren Georg Wegener und Richard Stappenbeck. Herr Wegener legte in der ersten wissenschaftlichen Sitzung dem Kongreß eine der jüngsten Publikationen der Gesellschaft, seine Kartenaufnahmen aus der Provinz Kiang-si, vor.

Digitized by Google

Das Programm des Kongresses hatte nach der Gepflogenheit der internationalen Geologenkongresse ein besonderes Problem in den Mittelpunkt der Erörterung gestellt. Diesmal waren es die Phosphat- und Pyritlagerstätten der Welt. Daneben wurde aber noch eine große Anzahl anderer Probleme Gegenstand der Verhandlungen. Eine Menge von geologischen Exkursionen vor, während und nach der Tagung in Madrid in die verschiedensten Teile der Iberischen Halbinsel selbst, ja z. T. darüber hinaus, nach dem gegenüberliegenden Afrika, nach den Kanarischen Inseln, den Balearen, schloß sich daran an. Man darf feststellen, daß der Kongreß ungemein erfolgreich verlaufen ist. Eine Fülle bedeutender Vorträge wurde gehalten, an denen nicht wenige Etappen in der Entwicklung der Wissenschaft bleiben werden; die meist sehr gut besuchten Exkursionen gaben reiche Anregung, und die außerordentliche Gastfreundlichkeit der Spanier, sowohl in der neuerdings so überraschend aufgeblühten Hauptstadt Madrid wie auch im Lande auf den Exkursionen, hat auch den äußeren Rahmen der Veranstaltung überaus glänzend und wohltuend gestaltet. Den Höhepunkt der gesellschaftlichen Veranstaltungen bildete zweifellos, unvergeßlich allen Teilnehmern, der ungemein liebenswürdige Empfang von seiten des Königs und der Königin im Madrider Schloß.

***Auf der Tagung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Düsseldorf** am 19. bis 26. September 1926 ist für die Geographische Abteilung ein überaus reichhaltiges Programm vorgesehen. Es enthält nicht nur Vorträge über Kartenwissenschaft und Wirtschaftsleben und über die Geographie der Rheinlande, sondern auch eine Reihe von 12 Vorträgen, in denen die Morphologie der einzelnen Klimazonen behandelt wird. An die Tagung sollen sich Exkursionen ins Rheinische Schiefergebirge, nach Aachen und Umgebung und in die niederrheinische Stromlandschaft anschließen. Nähere Auskunft geben die Leiter dieser Veranstaltungen, die Herren M. Eckert (Aachen), R. Hennig (Düsseldorf), A. Philippson (Bonn) und F. Thorbecke (Köln).

## LITERARISCHE BESPRECHUNGEN.

Cloos, Hans: Das Batholithenproblem. Fortschritte der Geologie und Paläontologie. Herausgegeben von W. Soergel, Heft 1. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1923. 80 S., 24 Abb. 8°.

Nach der bisherigen Anschauung sollten die Batholithen große Mengen fremden Gesteins eingeschmolzen haben, an dessen Stelle getreten sein und sich ohne fremde Unterlagen nach der Tiefe zu fortsetzen. Da die Grenzflächen von Granit und Nebengestein sich nicht als Schmelzränder, sondern als mechanisch verändert zeigen, ließ die Aufstemmungshypothese von Barrell und Daly das Neben- und Dachgestein zerbrechen und die Schollen in die Tiefe sinken (Platztauschhypothese Salomons). Dieses Problem des Stoffes und Raumes behandelt Cloos in der vorliegenden Arbeit. Mit der bisherigen Auffassung der Batholithen stehen nach Cloos nicht in Einklang: 1. das Auftreten der Schollen fast ausschließlich dicht unter dem Dache der Massive, 2. die Lage der Massive auf tektonischen und stratigraphischen Grenzen (die Fugen sind oft durch Vorläufer des Granits kenntlich), 3. treten nicht in tiefer abgetragenen Teilen desselben Gebirges mehr und größere Massive zutage,

Digitized by Google

was der Fall sein müßte, wenn unsere großen Granitmassive nach der Tiefe zu breiter würden oder wenigstens sich nicht verjüngten, 4. hat die Granittektonik bei keinem der bisher untersuchten Massive den Ursprung der Bewegung unter der gesamten Breite der Masse, das Ziel senkrecht über ihr feststellen können, vielmehr wies sie stets auf einen örtlich begrenzten Zufuhrweg, der enger als das Massiv selbst war, 5. ist nach Cloos die bei den Batholithen stets angeführte Aufwölbung unvereinbar mit dem Fehlen eines Widerlagers der aufsteigenden Masse. Durch seine Untersuchungen kommt Cloos zu folgenden Ergebnissen: 1. sind granitische Massive von batholithischem Aussehen, aber lakkolithischer Entstehung nachgewiesen, d. h. sie haben ihren Platz durch Verdrängung gewonnen. Batholithen und Lakkolithen treten durch Fugen; die Fugen der Lakkolithen sind Schichtgrenzen, die der Scheinbatholithen Klüfte, welche die Schichtgrenzen schneiden. 2. Die deutschen Granite breiten sich hauptsächlich in der Gneissedimentgrenze selbst aus. 3. Entsprechend seiner neuen Auffassung der Batholithenbildung lehnt Cloos die Assimilation und die Differentiation für die Massivräume als solche ab. 4. Die Förderung der Granite scheint meist durch gleichzeitige Transversal- und Vertikalverschiebungen der benachbarten Schollen veranlaßt zu sein. 5. Da der Granit nicht flächenhaft ausgetreten ist, ist die bisherige Anschauung, der Granit nehme in den oberen Teilen der Erdkruste einen weiten Raum ein, unrichtig. Vielmehr fällt der größere Teil der bisher vom Granit eingenommen gedachten Räume dem Gneise, seltener paläozoischen Sedimenten zu. Da also die Kruste vom Granit nicht eingeschmolzen und ersetzt wird, sondern unter ihm weiter geht, werden auch etwaige Lagerstätten unter dem Granit sich bisweilen forterstrecken, was für die bergbauliche Praxis von hohem Werte ist. Ein Beispiel dafür ist der Graphitbergbau bei Passau, der unter den Granit vorgetrieben ist. *A. K.*

Kober, L.: Lehrbuch der Geologie für Studierende der Naturwissenschaften, Geologen, Montanisten und Techniker. Wien, Hölder-Pichler-Tempsky A. G., 1923. 425 S., 31 T., 323 Abb., 2 K. 8°.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, „den Studierenden der Universitäten und verwandten Hochschulen eine Einführung in die Geologie zu geben, die alle wesentlichen Kapitel der Geologie in gleichmäßiger Weise auf moderner Grundlage behandelt". Daher beschränkt sich der Inhalt nicht nur auf die allgemeine Geologie und die historische Geologie, sondern es schließt sich daran auch ein besonderes Kapitel der Regionalen Geologie an „Der Bau der Erde" und ein weiteres „Allgemeine Gesetze und Theorien der Entwicklungsgeschichte der Erde". Dieses letztere gibt einen guten Überblick über die herrschenden und miteinander im Kampf liegenden Anschauungen. Ein kurzer Überblick über die Bodenschätze beschließt den Text, der im ganzen in knapper und gedrängter Form eine Fülle von Tatsachen vermittelt.

Sehr wertvoll erscheint die reichliche Verwendung ausführlicher Übersichts- und Gliederungstabellen, besonders im stratigraphischen Teil. Von den stets zahlreichen Abbildungen ist ein beträchtlicher Teil neu. Leider kommen sie auf dem verwendeten Papier nicht zur vollen Geltung, und es wäre zu wünschen, daß der Verlag bei einer Neuauflage diesem Punkte seine Aufmerksamkeit zuwenden würde. Als Anhang sind dem Buche 30 Tafeln mit Leitfossilien beigegeben, die dem Toulaschen Lehrbuch der Geologie entstammen, weiterhin eine schöne farbige geologisch-tektonische Übersichtskarte von Mitteleuropa.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß das Kobersche Lehrbuch nach Umfang und Inhalt für den Studierenden das Richtige trifft und daß es wegen seiner starken Betonung des Regionalen gerade auch für den Geographen in Frage kommt. *P. Woldstedt.*

Passarge, S.: Grundzüge der gesetzmäßigen Charakterentwicklung der Völker auf religiöser und naturwissenschaftlicher Grundlage und in Abhängigkeit von der Landschaft. Berlin, Borntraeger, 1925. 173 S. 8°.

Die Geschichte menschlicher Gemeinschaften beruht auf der Charakterentwicklung ihrer Glieder. Die Landschaft durch die von ihr bedingten Lebensverhältnisse, Kampf oder unblutiger Wettbewerb mit anderen Individuen und Gemeinschaften schaffen gewisse Charaktere oder schieben gewisse Charakterzüge in den Vordergrund. Der

Digitized by Google

Naturmensch, der, namentlich in ungünstigen Gebieten, schwer ums Dasein kämpft, bildet, im ganzen Wesen von religiösem Gefühl durchtränkt, den „Primären Fundamentalcharakter" aus. Dieser ist die wertvollste Form menschlichen Wesens, der Urquell staatlicher Kraft. Friedlicher Wettbewerb auf engem Lebensraum, wie in Oasen, ruft unter dem Druck fremder Zwingherrschaft den „Sekundären Fundamentalcharakter" der „Sarten" hervor. Manche Rassen neigen mehr „sartischem", andere mehr „antisartischem" Geist einer Kriegerkaste zu. Fortschreitende Kulturentwicklung, namentlich in Berührung mit „Gastsarten", „sartvidisiert" die Primären Fundamentalcharaktere. Diese schnell fortschreitende Entartung, meist unter Führung „resardvidisierter", hemmungslos gewordener Gastsarten, führt zum Zusammenbruch der Kultur. Auch die abendländische Kultur der Maschinenzeit wird so von Primären Fundamentalcharakteren zerschmettert werden, die aus dem asiatischen „Kraftherzen" hervorbrechen werden. Rettung wäre nur durch Neuschaffung Primärer Fundamentalcharaktere möglich; der Weg dazu wäre Ausschluß der Gastsarten aus dem Staatsverband und Ausmerzung aller Schwachen durch Verzicht auf zwangsmäßige allgemeine Schulbildung, Sozialhygiene und „christliche" Liebe in landläufigem Sinne. Doch zweifelt der Verfasser an der Möglichkeit so einschneidender Reformen.

*F. Loewe.*

Rühl, Alfred: Vom Wirtschaftsgeist im Orient. Leipzig, Quelle & Meyer, 1925. 92 S. 8°.

Im Vorwort des Buches teilt der Verfasser mit, daß er sich als Ziel gesteckt habe, den Wirtschaftsgeist bei verschiedenen Völkern zu untersuchen, also die Gesinnung des wirtschaftenden Menschen, sofern sie Produktion, Warenverkehr und Verteilung kennzeichnet und beherrscht, ähnlich wie Sombart dieses für den europäischen Praekapitalismus, den modernen Kapitalismus und für die Juden bahnbrechend getan hat. Im Gegensatz zu Webers bekannten Werken will er nicht so sehr die Institutionen schildern, wie die tatsächliche Wirtschaftsgestaltung. Wirtschaftsgeist und Wirtschaftsgestaltung ist nun aber nicht genau dasselbe, jener ist ja Mitgestalter, diese das Resultat. Ich glaube aber aus dem ganzen Werke und aus dem vorhergehenden über die Wirtschaftspsychologie des Spaniers schließen zu dürfen, daß es ihm doch eigentlich um den Wirtschaftsgeist zu tun ist. Und das möchte ich begrüßen, sowie die ganze Absicht, das gleiche für mehrere Völker zu unternehmen; derartige realistische, analytische Studien fehlen uns nur allzusehr. Und ich begrüße es ebenfalls, daß Rühl von den ethnographischen Tatsachen ausgeht, nicht konstruiert, nicht spekuliert und nicht ... phantasiert, was ein bekannter Vorgänger nicht immer unterließ.

Daß Rühl selbst nicht in Nord-Afrika war, scheint mir durchaus kein Mangel zu sein, fast das Gegenteil, weil er ja keine Beschreibung beabsichtigt, die hierdurch an Lebhaftigkeit einbüßen könnte, sondern eine analytische Untersuchung über eine Bevölkerung, welche wahrlich oft beschrieben und studiert ist; er hätte also nur eine neue den Dutzenden von Beschreibungen hinzufügen können. Die französische Literatur ist hier reich und gut genug, und Rühl beherrscht sie so ziemlich vollständig. Nur weniges ist ihm entgangen. Spezial- und volkspsychologische sowie soziographische Kenntnisse und besonders Einsicht tun hier mehr not als eigene Eindrücke und lebhafte Darstellungen.

Der Name des sehr fesselnden Buches kommt mir doch ein bißchen gefährlich vor, weil er eigentlich voraussetzt, daß der Wirtschaftsgeist aller orientalischen Länder untereinander und somit auch dem algerischen gleich ist, und weil anderseits eine sehr wichtige Wirtschaftsform Algeriens nicht von ihm besprochen wird, nämlich der Nomadismus. Den orientalischen Wirtschaftsgeist können wir gewiß erst kennenlernen, wenn etwa noch sechs andere Länder untersucht wären: etwa Tunis, Ägypten, Arabien, Türkei, Mesopotamien, Persien, und zwar mit Einschluß der betreffenden Nomaden und Halbnomaden. Rühl ist sich auch der besonderen Nachteile in der Wahl des Gegenstandes bewußt; nachteilig wirkt vor allem die ungenügende Kenntnis gerade der vorherrschenden Wirtschaft der Städter sowie der Bauern, der französische Einfluß, der aber wahrscheinlich nicht groß, weil noch jung und weil die Franzosen gehaßt sind, der langdauernde Eroberungskrieg, die immer noch bemerkbare Zweiteilung der Bevölkerung in Berber und Araber, die relative Jugend des hiesigen Islams, der erst im 15. Jahrhundert fest gewurzelt und durch die allgemeine Herrschaft der Magie und der Marabuts sowie der Bruderschaften einigermaßen getrübt ist; aber mit vollem Recht betont Rühl demgegenüber, daß ähnliche Fälle wohl bei jeder herrschenden Religion vorliegen. Nach dem Manismus

Digitized by Google

— Magie war überhaupt Religion — mußte ja immer der Rest der vorhergehenden die nachfolgende begleiten. Sehr ausführlich und, wie ich meine, richtig schildert Rühl den sozialen und wirtschaftlichen Einfluß des Islams, der hier, wie übrigens jede Religion, zur Askese und sogar zur Weltflucht, und besonders zur Lähmung des wirtschaftlichen Willens führte, der also nicht die wirtschaftliche Triebkraft entwickelte wie der strenge Protestantismus bei den Angelsachsen (nach Weber, Troeltsch, Schultze-Gävernitz). Die Wirkung eines jeden Faktors im Völkerleben hängt natürlich von den anderen ab, von Natur, Volkscharakter, Kulturhöhe usw., aber nicht nur von diesen, sondern sehr entschieden auch von der Quantität, dem Maß der asketischen Neigung. Die Algerier haben es nicht verstanden, wie die Angelsachsen in ihrer Askese das richtige Maß einzuhalten.

Sehr richtig bemerkt Rühl, daß der Wirtschaftsgeist eines Volkes nur aus seiner ganzen Weltanschauung begreiflich wird und daß der algerische nicht allein durch den Islam, sondern auch durch seine Zugehörigkeit zur Halbkultur und nicht am wenigsten durch den Gegensatz Orient—Okzident bestimmt wird (vorzüglich wurde letzterer durch Townsend Meredith, Asia and Europe, 1901, behandelt). Der Islam beherrscht allerdings in weitgehendem Maße das Wirtschaftsleben, die Produktion, den Warenverkehr und den Kredit; wie aber kaum anders denkbar, bleibt auch dies ein Ideal, dem die Wirklichkeit nicht ganz entspricht. Es ist vielleicht mit dem weitgehenden Einfluß der römischen Kirche in unserem Mittelalter zu vergleichen; man denke an das Wucherverbot, an die Auffassung des Zinses, die Schwierigkeiten des Wechselns usw.

Als die charakteristischsten Züge nennt und bespricht der Verfasser folgende: den Fatalismus, der aber nicht zum völligen Quietismus führt und eigentlich mehr in der unbedingten Vorherrschaft der Religion besteht; zu der wirtschaftlichen Lähmung tragen weiter bei die Jahrhunderte andauernde Unterdrückung, die Armut, die im allgemeinen kärgliche Natur, die Übermacht der Reichen, die ehemals häufigen Kriege zwischen den Stämmen, die Rechtsunsicherheit, der äußerste Konservatismus, die Gebundenheit an die Traditon, der mangelnde Glaube an den Fortschritt, die Unsicherheit der französischen Politik und endlich die große Bedeutung der Zauberei. Das sehr begreifliche Resultat ist die große Rückständigkeit in der Landbautechnik. Bei den Kabylen aber, soweit sie nicht mit den Arabern gemischt sind, wird die Landwirtschaft etwas gründlicher betrieben durch Jäten, Düngen und Feldwechsel. Die karge Natur und die unsichere Ernte tragen naturgemäß zum Fatalismus bei: man empfindet die Übermacht der Natur über Wille und Vorsorge gar zu oft und zu sehr.

Im modernen europäischen Kulturkreise ist die ganze Wirtschaft auf den Erwerb gerichtet, in Algerien auf die Ernährung, ähnlich wie in unserem Mittelalter (R. Kötzschke, Allgemeine Wirtschaftsgeschichte des Mittelalters. 1924, S. 540).

Das Urteil der Fremden über die wirtschaftlichen Eigenschaften der Algerier im allgemeinen lautet nicht günstig: faul und apathisch, ihre Arbeit nicht rationalisiert (was in Europa auch, wie Sombart nachwies, erst viel später kam, — gewiß eine Äußerung der Kultur im Gegensatze zur Halbkultur). Die Kabylen (also verstand Rühl unter den Algeriern die Mischlinge) sind anders: der karge Boden zwingt sie zu eifriger Arbeit, und dementsprechend wird die Arbeit, ohne welche sie nicht leben könnten, geehrt. Bei den Mozabiten ist dasselbe in noch höherem Grade der Fall, die Verhältnisse sind eben noch ungünstiger. Ziemlich armer Boden und besonders Unsicherheit der Ernte machen faul und apathisch, sehr armer Boden, dem aber harte Arbeit mit Sicherheit viel abgewinnen kann, erhöht Fleiß und Interesse — ceteris paribus. Ist dies immer der Fall?

Obwohl das Thema es nicht einschließt, teilt der Verfasser Interessantes über die Frauen und die Ehe mit: sie arbeiten schwer, weil bezahlte Hilfe fehlt; Polygamie ist selten und kommt natürlich nur bei den Reichen und Vornehmen vor: es gibt 5000 solcher Ehen in ganz Algerien. Dagegen wird die Frau oft verabschiedet, und der Mann nimmt eine andere, was manchmal sehr weit geht, ebenso wie in Arabien (Harrison, The Arabs at home, 1925). Sklaven gibt es nur wenige.

Rühl verficht die These, daß nicht die Religion die Dekadenz der islamischen Völker verursachte, sondern ihr politisches Schicksal, ihre Ohnmacht den Feinden gegenüber. Woher jedoch diese Ohnmacht kommt, sagt er nicht. Aber es versteht sich, daß eine beschreibende Studie wie diese nie eine allgemeine Erscheinung erklären kann, weil der Einzelfall eben keinen Beweis zuläßt; das ist nur möglich durch Vergleichung. Der Beschreiber kann sich höchstens auf anerkannte Erklärungen und

Digitized by Google

Regelmäßigkeiten berufen. Ohne den Islam wären diese Völker gewiß zugrunde gegangen, wie so viele Naturvölker, meint Rühl, aber dies gilt doch nicht für alle, z. B. nicht für die Neger und die Indonesier. Die Sache ist also komplizierter.

Der Individualismus soll im Orient, gemeint ist wohl in Algerien, fehlen, wir dürfen aber hinzufügen: wie in der ganzen Halbkultur. Dagegen ist die Solidarität entsprechend ausgebildet. Der Geist des Wettbewerbes fehlt, der der gegenseitigen Hilfe und des gemeinsamen Arbeitens herrscht. Gütergemeinschaft kommt aber nicht vor, — also der Mutualismus, welcher sich in dem vielverbreiteten und bedeutenden Habus oder frommen Stiftungen und auch in dem Verhalten den Armen und irgendwie Unglücklichen und Schwachen gegenüber ausspricht. Almosengeben gilt als großes Verdienst und Betteln als keine Schande, im Gegenteil als eine Art Beruf, was sich aus dem scharfen Gegensatz zwischen den Reichen und den zahlreichen Armen leicht erklären läßt. Dasselbe galt für die alten Juden und überhaupt für den Orient, wo dieser Gegensatz so groß ist, während er bei den alten Griechen und Römern fehlte (vgl. Bolkestein in: Mensch en Maatschappy. I, 1925. S. 252).

Zusammenfassend meint Rühl, daß in diesem Teile des Orients der Wirtschaftsstil teils dem der Naturvölker, teils dem des europäischen Mittelalters, sagen wir also, dem der Halbkultur, ähnlich sei. Die Hauptsache besteht darin, daß nicht der einzelne Wirtschaftssubjekt ist, sondern die Gemeinschaft, welche die Schwachen stützt und zugreift, wenn irgendeine Arbeit die Kraft des einzelnen übersteigt (S. 80, also doch der einzelne in der Regel als Subjekt?). Die Religion beherrscht das Leben so gut wie vollständig, und damit ist die rationelle Lebensführung eo ipso ausgeschlossen, die Kraft der Tradition, die Zufriedenheit mit dem kargen Leben, das Fehlen jedes Fortschrittsgedankens, durch das historische Geschehen unterstützt, — dies alles kennzeichnet den Wirtschaftsgeist Algeriens. Die Juden und die merkwürdigen Mozabiten bilden teilweise Ausnahmen, beeinflussen das Ganze nicht, so wenig wie vorläufig die Franzosen.

Hatte der Verfasser recht, uns so ausführlich das Wirtschaftsleben Algeriens zu schildern, oder hätte er sich mit den Angaben der hieraus analysierten geistigen Züge begnügen müssen? Ich glaube, die zweite Lösung wäre unrichtig gewesen: die konkrete Schilderung bietet ja den Beleg für die Analyse, den Beweis, daß sie richtig ist. Zu hoffen wäre, daß Rühl selbst oder ein anderer in gleich vorsichtiger und vorzüglicher Weise für andere orientalische Völker dieselbe Arbeit vornehmen würde, am besten vielleicht für die obengenannten. Hiermit wäre ein schönes Stück Arbeit getan, weil wir dann zu berechtigten Verallgemeinerungen kommen könnten; es wären Ursachen aufgedeckt, Erklärungen ermöglicht, und das alles auf Grund ausreichender Vergleichungen, was wir auf diesem Gebiete noch selten erlebt haben und womit wir einen tüchtigen Schritt zur mehr als beschreibenden, zur forschenden Wissenschaft der Soziographie getan hätten.

Es wäre sehr zu wünschen, daß diese Aufgabe bald und in gründlicher Weise aufgenommen würde: es steht dem ja nichts entgegen. Die lebhafte Hoffnung auf Mehr soll aber die Freude an dem, was wir erhalten haben, nicht verderben und noch weniger den Dank an den Schenker abkühlen. *S. R. Steinmetz.*

Jenny, Hans: Die alpine Faltung. Ihre Anordnung in Raum und Zeit. Berlin, Borntraeger, 1924. 176 S., 3 T., 25 Abb. 8°.

Wie sehr trotz Übereinstimmung in gewissen prinzipiellen Fragen die Ansichten über den geologischen Bau der Alpen im einzelnen noch immer auseinander gehen, beweist u. a. die Tatsache, daß in den letzten Jahren nicht weniger als vier Synthesen über diesen Gegenstand erschienen sind. Das hier angezeigte Werk des aus der Schweizer Schule hervorgegangenen Verfassers stellt sich nun im Gegensatz zu anderen Darstellungen dieses Gegenstandes zur Hauptaufgabe, die Entwicklungsgeschichte der Alpen, also die zeitliche Gliederung der Faltungsvorgänge aufzuhellen. Daher behandelt der erste Teil verhältnismäßig kurz die räumliche Gliederung des Alpenbaues, helvetische, penninische und ostalpine Decken sowie die Südalpen, und gelangt zu einer Zusammenfassung über die Schubrichtung: allgemeiner SO—NW-Schub, interferierend mit gleichzeitigen OW-Bewegungen nicht nur in den französischen Alpen, sondern auch im Grenzgebiet von West- und Ostalpen und von Alpen und Karpathen. Rückfaltung in den Südalpen, SW-Faltung in den Dinariden. Schon dieser Teil enthält vielfach Abweichungen gegen sonst herrschende Ansichten und bekämpft u. a. den Versuch, gewisse Deckengruppen durch die ganze Länge

Digitized by Google

der Alpen zu verfolgen. Schärfer noch treten neue, persönliche Anschauungen im historisch-geologischen Teil hervor, der sich namentlich gegen die Lehre von einem einmaligen großen (posteozänen) Paroxysmus in den Westalpen richtet. Verfasser bemüht sich zu zeigen, daß das penninische Gebiet nicht nur, wie viele andere Teile der Alpen, von einer kräftigen herzynischen Faltung ergriffen worden ist, sondern auch im Mesozoikum und Alttertiär mehrere Faltungsphasen mit Deckenbildung erlebt habe: im Dogger, in der mittleren und obersten Kreide, im Unter- und Mitteloligozän. Erst die letzte habe das ganze penninische Deckenpaket en bloc nach Norden geschoben und damit die Bewegung der helvetischen Decken ausgelöst, wobei es aber selbst noch kräftig deformiert wurde. Im ostalpinen Deckengebiet schritt die Faltung allmählich von Süden nach Norden vor: Südalpen, Hochostalpin, Oberostalpin, Unterostalpin. In das Oberoligozän fällt die Überschiebung der unterostalpinen Decke auf das helvetische Deckenbündel, nach der miozänen Ruhe-, Abtrags- und Sedimentationsperiode ins Pliozän die letzte Aufwölbung, Zusammendrängung (Bildung des großen Deckenscheitels) und Vorstoß der helvetischen Zone über die Molasse.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß die Aufstellungen Jennys über die Chronologie der alpinen Faltung in den älteren Perioden eine lebhafte Kritik hervorgerufen haben, der gegenüber jener seinen Standpunkt aufrecht gehalten hat. Zwar bricht sich die Ansicht von mesozoischen Bewegungen auch in den Westalpen immer mehr Bahn, doch möchte man diesen noch nicht den Charakter einer eigentlichen Orogenese zuerkennen. *Machatschek.*

Scheu, Erwin: Deutschlands wirtschaftsgeographische Harmonie. Breslau, F. Hirt, 1924. 175 S., 70 K. im Text. 8°.

Das Werk zerfällt in einen allgemeinen und speziellen Teil und eine zusammenfassende Übersicht über relativ abhängige und unabhängige Gebiete. Der allgemeine Teil gibt einen Überblick über: 1. die natürlichen Landschaften Deutschlands und ihre Bedeutung für den Verkehr und die Entwicklung von Handelsstädten, den Anbau, die Industrie; 2 die Landbaukreise Deutschlands, d. h. die Nährfläche, gewonnen aus dem Hektarertrag an Getreide und Kartoffeln mit der Beziehung zwischen Anbaufläche zur Gesamtfläche (nach Kreisen): 3. Überschuß und Zuschußgebiete an Brotgetreide (die beigegebene Karte zeigt zwar keine Unterteilung in Provinzen oder Verkehrsbezirke, läßt aber die Provinz Brandenburg als Zuschußgebiet erkennen, weil Berlin bewußt eingerechnet ist); 4. künstliche Düngemittel und ihre Bedeutung für die Intensität der Landwirtschaft; 5. Viehzucht und Futtermittelbeschaffung; 6. das Salz, seine Eduktionsstätten und Absatzgebiete. Die wirtschaftsgeographischen Zusammenhänge zwischen den einzelnen Gebieten Deutschlands, insbesondere den relativ unabhängigsten, Mitteldeutschland einschließlich Nordwestsachsen, und die Beziehungen des Ruhrgebiets, Mitteldeutschlands und Oberschlesiens zum übrigen Deutschland werden herausgearbeitet, allerdings unter Verzicht auf die wichtigsten Mineralien, die erst im speziellen Teil erscheinen.

Der Behandlung des speziellen Teils sind die Verkehrsbezirke Deutschlands nach der amtlichen Statistik von 1913 zugrunde gelegt. Sie werden im Sinne der wirtschaftsgeographischen Harmonie analysiert, Standort, Produktion und Konsum in ihren Beziehungen zum Raum betrachtet. Leider sind die Verkehrsbezirke nicht vollständig, sondern teils in Auswahl, teils in Zusammenlegung und ungleichmäßig behandelt (Niederrheinisch-westfälisches Industriegebiet gegenüber Oberschlesien — Württemberg — Pfalz).

Jeder Versuch, einen Beitrag zu einer wissenschaftlichen Darstellung der wirtschaftsgeographischen Verhältnisse Deutschlands zu geben, wird, solange eine solche fehlt, mit Dank angenommen werden. Auch diese Arbeit will keine Wirtschaftsgeographie Deutschlands sein, sondern sie will zeigen, „wie die einzelnen Länder und Provinzen wirtschaftlich miteinander in Fühlung und im Austausch stehen, und wie dies natürlich begründet ist" (S. IV). Bei dieser klaren Zielstellung ist der irreführende und unwissenschaftliche Titel des Buches, der gerade seinen wertvollsten Teil, die Gegenüberstellung von Produktion und Konsum, verschleiert, und wohl aus dem Bestreben nach einer kürzesten Formel zu erklären ist, zu bedauern, wenn auch Verfasser die Lehre von der wirtschaftsgeographischen Harmonie in ihrem weitesten Sinne gebraucht, „ein Land in seine natürlichen wirtschaftsgeographischen Einheiten zu zerlegen, durch deren Herausarbeitung die Aussicht winkt, weitere wirtschaftsgeographische Gesetzmäßigkeiten aufzudecken" (S. 3).

Digitized by Google

Die reiche Ausstattung mit Karten erhöht wesentlich den Wert des Buches. Produktions-, Konsumtions- und Verkehrskarten sollen die räumliche Wechselwirkung veranschaulichen, und zwar in Einzeldarstellung mit Wertscheidung innerhalb der Produkte. Das gelingt nur für einen ungefähren Überblick; denn den meisten Karten fehlt die Abgrenzung nach Verkehrsbezirken und eine konsequente Durchführung. Produktion und Konsum auf einer Karte darzustellen, ist in dieser Form ein neuer Versuch. Die Verkehrskarten geben die Bewegung einzelner Produkte oder den Gesamtverkehr der Bezirke nicht präzis wieder. Besonders lassen die Karten des Verkehrs auf deutschen Flüssen eine scharfe Abgrenzung von Versand und Empfang und deren Unterscheidung vermissen. *Arno Winkler.*

Fickeler, Paul: Der Altai. Eine Physiogeographie (Petermanns Mitt., Ergh. Nr. 187). Gotha, Justus Perthes, 1925. 202 S. Mit 12 Karten-, Profil- und Bildtafeln. 8°.

Die Arbeit bildet zweifellos die beste zusammenfassende Darstellung von Bodenbau, Bodenform, Klima und Pflanzendecke des russischen und mongolischen Altai, nachdem die einst berühmten Bücher von Helmersen, Tschichatschew, Schtschurowski und Kotta, deren jüngstes vor 55 Jahren erschienen ist, vollständig veraltet sind. Einzelgebiete, sachliche wie räumliche, haben natürlich auch in neuerer Zeit ihre bedeutenden Bearbeiter gefunden, besonders in Granö, Saposchnikow, Pilipenko. Um aber, nach Ritter und Humbold, ein Gesamtbild zu schaffen, hat es, wie W. A. Obrutschew in seiner anerkennenden Besprechung des Fickelerschen Werkes betont, eines deutschen Gelehrten bedurft.

Der Schwerpunkt der Arbeit ruht auf der Darstellung der Oberflächengestaltung, mit der allerdings die Abschnitte über Klima und Pflanzenwelt mehr verbunden sein könnten. Da die Landschaftsdarstellung fehlt, fällt es schwer, sich ein Bild des Aussehens des Altai zu machen. Die Einwirkungen des Menschen sind kaum erwähnt. Aber Menschen, Tiere, Bodenschätze sind ja absichtlich beiseite gelassen worden.

Die Fülle des zusammengebrachten wissenschaftlichen Materials ist aber eine ganz ungewöhnliche, da fast die gesamte bedeutendere russische Literatur ausgenutzt worden ist. Das Kapitel über die Morphologie des russischen Altai gliedert sich z. B. folgendermaßen: Grundlegende Faktoren; Morphologie der einzelnen Gebietsteile; dann werden Süd-, Zentral-, Ost-, West- und Nordaltai unterschieden, und beispielsweise wird unter Süd-Altai folgende weitere Gliederung vorgenommen: morphologisch-hydrographische Beschreibung des Talnetzes, es folgen in einzelnen Abschnitten die Flüsse Kaba, Marka-kul und Kaldscir, Kurtschum, Narym, Buchtarma und Uba, Irtysch; morphologische Charakteristik und Erklärung, die Entstehung des Irtysch-Tales, hierunter a — das Gebiet östlich des Irtysch mit: Bauplan und Baustil der Täler, Intensität der Gliederung, Großformen, Kleinformen, b — das Gebiet westlich und südlich des Irtysch mit ähnlichen Abschnitten. Auf die Morphologie der einzelnen Gebirgsteile folgen Hauptabschnitte über die morphologische Charakteristik und Vergleiche der Gebirgsteile und über Zusammenspiel der morphologischen Faktoren.

In ähnlicher Ausführlichkeit sind die übrigen Kapitel mit unermüdlichem Fleiß behandelt worden. Aber man vermißt die große Linie, die Anschaulichkeit der Schilderung! — Das Fehlen eigenen Schauens ist natürlich hierfür die Ursache. Damit soll aber der betonte Wert des Buches nicht gemindert werden.

An Stelle der beigegebenen topographischen, tektonischen und meteorologischen Karten wäre eine morphologische, etwa in der Art der Granöschen, wichtiger gewesen. Und vor allem fehlt die Formengeschichte, die in dem letzten Abschnitt eigentlich nur angedeutet ist. *Arved Schultz.*

Arsenjew, Wladimir K.: In der Wildnis Ostsibiriens. Forschungsreisen im Ussurigebiet. Übersetzt von Franz Daniel. Mit einem Geleitwort von Fridtjof Nansen. I. Band. Berlin, 1924, August Scherl. 444 S. 65 Abb., 2 Gebirgsprofile, 1 K. 8°.

Als Offizier eines ostsibirischen Schützenregiments hat der Verfasser im Auftrag der obersten Militärbehörde des Fernen Ostens zwei Forschungsreisen ausgeführt. Die erste, kürzere brachte ihn 1902 aus der Umgebung von Wladiwostok von der Station Schkotowo an der Ussuribucht nach dem Chankasee. Bei der zweiten Reise 1906 handelte es sich schon um eine Expedition, die den Zweck verfolgte, das Gebirge Sichote-Alin, das Küstengebiet um die Olgabucht, Quellen und Oberlauf

Digitized by Google

des Ussuri sowie das Flußgebiet des Iman, aufzunehmen und zu erforschen. Ausgangspunkt war die Station Schmakowka, Endpunkt die Station Iman der Ussuribahn. Einen Teil dieser Reise machte der in Rußland durch seine Pflanzensammlungen bekannte Forstmann Paltschewsky mit. — Hier wird uns eine naturwissenschaftlich-geographische Reisebeschreibung dargeboten, in der des Verfassers Verhältnis zur Natur und der sie umgestaltenden Menschheit im Vordergrund der Betrachtung steht. Wir erblicken die üppige Laubwaldtaiga des Ussurilandes mit ihren Eichenwäldern und Herden von Wildsauen. Die reichen Bestände und Vorräte einer ursprünglichen Pflanzen- und Tierwelt, vom Verfasser bei Tage und bei Nacht beobachtet, ziehen an unseren Augen vorüber. Für den Leser verdichten sich die Eindrücke zum landschaftlichen Gesamtbild von ganz besonderem Interesse, weil hier ein Stück Leben des Tertiärs geschildert wird. Von der Eiszeit verschont, blieb es uns erhalten. Leider wird es vom Menschen bald genug zerstört werden. — Wir erkennen ferner, wie der Russe als Siedler von der Bahn aus nur wenig weit landeinwärts vorgedrungen ist. Dagegen stellen wir fest, daß der vom Meere her eindringende Chinese in jeder Beziehung, als ackerbautreibender Kolonist, als Fallensteller und Sucher der Wurzel Ginseng, überlegen ist. Und er unterdrückt nicht nur den Eingeborenen, sondern setzt auch den Russen in Furcht. — Es ist nicht nur die wunderschöne Art der Naturbetrachtung, die den Leser für das Buch einnimmt. In seiner Güte und Bescheidenheit tritt Arsenjew uns auch menschlich nahe, zumal in dem Freundschaftsverhältnis zu einem eingeborenen Jäger, dem Golden Dersen Usala — Sehr wichtig finde ich die angehängten Register mit ihren Verzeichnissen von Pflanzen, Tieren, Mineralien u. a. — Die Übersetzung aus dem Russischen hat sich sehr gut in den Geist des Buches hineingefunden. Leider wird sie naturwissenschaftlichen und geographischen Fachausdrücken oft nicht gerecht, z. B. wenn sie statt Haselhuhn — Rebhuhn sagt . . . *R. Pohle.*

Rosen, Eric von: Bland Indianer. Forskningar och äventyr i Gran Chaco. Stockholm, Albert Bonniers Förlag, 1921, 352 S. 41 T., 259 Abb., 1 K. 4°.

Der Verfasser berichtet über die Ergebnisse der ethnographischen Forschungen, die er auf der von Erland Nordenskiöld geleiteten schwedischen Süd-Amerika-Expedition (1901/2) angestellt hat. Der Marsch führte von Tarija (64° w. L. $21^1/_2$° s. Br.) durch den Gran Chaco nach Osten zum Pilcomayo, zum größten Teil durch noch nicht von Weißen betretene Gebiete, und brachte den Verfasser in Berührung mit umherschweifenden, damals noch nicht von europäischem Einfluß berührten Indianerstämmen. Die Beobachtungen sind um so wertvoller, als spätere Reisende rasch zunehmenden Einfluß der weißen Rasse festgestellt haben. Außer den ethnographischen Ergebnissen gibt der Verfasser lebendige Bilder der Landschaft und des äußeren Verlaufs der Expedition. Im chaco-andinen Grenzgebiet, das durch großen Wildreichtum ausgezeichnet ist, leben die Stämme der Chiriguano und der Chané, erstere zur Gruppe der Guarani, letztere zu den Aruak gehörig. Im ganzen Gebiet finden sich in friedlichem Nebeneinander Dörfer beider Stämme. Chiriguano und Chané haben heute gleiche Sprache und Kultur, die beträchtlich höher ist als die der Nachbarstämme. Altperuanische Einflüsse sind vielfach nachweisbar. Beide Stämme wohnen in festen Dörfern von meist kreisförmigem Grundriß. Angebaut werden hauptsächlich Mais und Kürbisse. Im eigentlichen Chacogebiet untersuchte Rosen genauer den bis dahin noch wenig bekannten Stamm der Choroti, die sprachlich zur Matacogruppe gehören. Ihr Gebiet ist außerordentlich wildarm, oft auch wasserarm. Die Lage der Chorotidörfer ist durch die Ernährungsmöglichkeiten bedingt. Im Gegensatz zu den Chiriguano ist die Kultur der Choroti primitiv, Gebrauch der Metalle ist nicht bekannt. Bodenanbau ist nur schwach entwickelt. Trotzdem Fischerei ihr Hauptnahrungszweig ist, besitzen sie keine Wasserfahrzeuge. Gegen getrocknete Fische tauschen sie von den Chiriguano rote Farbe zur Gesichtsbemalung, von östlicher wohnenden Stämmen zu Halsketten verwendete Stücken von Schneckenschalen ein, die Hunderte von Kilometern von Stamm zu Stamm wandern und oft ein großes Wertobjekt darstellen. Einehe ist Regel. Die Werbung geht von den Frauen aus, die sich oft erbitterte Kämpfe um den Mann ihrer Wahl liefern. Die Kinderzahl ist gering.

Eine Analyse der Kultur der Choroti, die die neueren Forschungsergebnisse berücksichtigt, gibt E. Nordenskiöld in seiner Schrift „Eine geographische und ethnographische Analyse der materiellen Kultur zweier Indianerstämme in El Gran Chaco, Göteborg 1918". Danach sind keine wesentlichen Änderungen eingetreten; so benutzen die Choroti von den Weißen erhaltene Messer nur dazu, sich damit ihre hölzernen Waffen und Werkzeuge zu schnitzen. *Fr. Gerloff.*

Digitized by Google

Cartografía hispano-colonial de Chile. Texto, con noticias históricas, por J. T. Medina. — Atlas (33 Bl. verschied. Formats). Santiago de Chile. Dirección de Obras Públicas, 1924.

Jeder Versuch, der Entwicklung des Kartenbildes südamerikanischer Länder seit der Kolonialzeit nachzugehen, hat mit den Schwierigkeiten der Materialbeschaffung zu kämpfen, da die wenigen vorhandenen Sammelwerke mit vollständigen und originalgetreuen Nachbildungen älterer Karten für diese Zwecke durchaus unzureichend sind. Es muß daher dankbar begrüßt werden, daß der Inspector General de Geografía im chilenischen Ministerium Herr Ernesto Greve, es unternommen hat, für Chile wenigstens teilweise diesem Mangel durch Veröffentlichung einer Auswahl von Nachbildungen älterer Kartenwerke abzuhelfen, zu denen der bekannte chilenische Historiker José Toribio Medina den Begleittext verfaßt hat.

Wir finden in dieser Sammlung zwei Gesamtdarstellungen des „Reyno de Chile", nämlich die „Tabula Geographica", die der Jesuit Ovalle 1646 in Rom als Beigabe zu seiner „Historica Relacion del Reyno de Chile" herstellen ließ, eine der ältesten uns erhaltenen Karten dieses Landes überhaupt (s. die verkleinerte und unvollständige Wiedergabe in der Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. Berlin, Bd. XI, 1876, Taf. IX), und den auf Befehl des Vizekönigs von Peru angefertigten „Plano general del Reyno de Chile" des spanischen Marineoffiziers Andrés Baleàto aus dem Jahre 1793, in 10 großen Blättern, eine Wiedergabe des im Britischen Museum befindlichen Exemplars. Ein Vergleich beider Karten läßt die gewaltigen Fortschritte der chilenischen Kartographie, die besonders im 18. Jahrhundert zu verzeichnen sind, erkennen. — Von Teilgebieten Chiles kommen vornehmlich die Inseln Chiloé und die Küstenregion Westpatagoniens zur Darstellung. Außer einigen bekannteren, weil bereits früher im Druck veröffentlichten Karten, wie der des Paters Garcia (1768) und des Paters Agüeros (1791), sei hier eine Missionskarte von Chiloé erwähnt, Wiedergabe des Originals aus dem Archivo de Indias, von der Medina vermutet, daß sie das Werk eines der deutschen Jesuiten ist, die zur Zeit der Vertreibung des Ordens (1766) auf der Insel tätig waren.

Für die Geschichte der Indianerkämpfe wichtig ist eine schon 1776 und später mehrfach veröffentlichte, durch viele Einzelheiten des Geländes, araukanischer Siedlungen, Wege usw. ausgezeichnete Karte der Region zwischen 35° und 40° S, deren Verfasser sich unter dem Pseudonym „Poncho Chileno" verbirgt, wahrscheinlich aber mit Fray Ignacio de León Garavito, Mathematikprofessor an der kolonialen Universität zu Santiago de Chile, identisch ist. Weit über die Grenzen Chiles hinaus greift ein anderes umfangreiches Dokument der Sammlung: die auf 8 Blättern wiedergegebene Karte von Südamerika des Juan de la Cruz Cano y Olmedilla aus dem Jahre 1775, die als die offizielle Darstellung des spanischen Kolonialreichs in jenem Kontinent gelten kann. Sie hat auch in neuerer Zeit bei verschiedenen Anlässen, z. B. im Grenzstreit um Misiones zwischen Argentinien und Brasilien, sowie im chilenisch-argentinischen Streit um Patagonien, eine wichtige Rolle gespielt. *Hans Steffen.*

---

## EINGÄNGE FÜR DIE BÜCHEREI UND ANZEIGEN.

† Besprechung in Aussicht genommen.

**Bücher und Sonderabzüge:**

### Allgemeine Erdkunde, Sammelwerke, Persönliches.

**Brühl,** Ludwig: Bernstein, das „Gold des Nordens" (Meereskunde, H. 166). Berlin, Mittler & Sohn, 1925. 34 S., 18 Abb. 8°. [A. 7431

*Die Arten des Bernsteins, seine Entstehung, Gewinnung, Geschichte und wirtschaftliche Bedeutung werden unter Beigabe zahlreicher Abbildungen sachkundig geschildert.* *A. K.*

**Fischer-Geistbeck:** Erdkunde für höhere Lehranstalten. Einheitsausgabe. 6. Teil von Richard Bitterling und Theodor Otto. München und Berlin, R. Oldenbourg, 1925. VIII., 159 S., 13 T., 100 Abb. 8°. [A 6446 k

*Das Heft gibt eine auf den neuesten wissenschaftlichen Ergebnissen fußende Systematik der allgemeinen Erdkunde. Die Bildbeigaben sind charakteristisch für den jeweiligen Fragenkomplex ausgewählt, die Karten und Diagramme-*



Digitized by Google

*beigaben instruktiv. Stichproben im Text ergaben eine fehlerfreie und leichtverständliche Darstellung der oft schwierigen Probleme.* *Muris.*

**Franz Ritter von Wieser** — Gedenkschrift (Veröffentlichungen des Museums Ferdinandeum in Innsbruck, H. 5). Innsbruck 1925. 104 S. 8°. [A 4950a

* *Von Freunden und Verehrern des am 8 April 1923 verstorbenen Gelehrten verfaßt, gibt das Büchlein ein anschauliches Bild von der Persönlichkeit dieses trefflichen Tirolers, von seinen vorgeschichtlichen und historisch-geographischen Forschungen und seinen großen Verdiensten als Museumsleiter. Eine besondere wissenschaftliche Leistung ist der Beitrag E. Oberhummers „Franz von Wieser als Geograph".*

**Geisler,** Walter: Das Bildnis der Erde. Ein Leitfaden und Praktikum der gesamten Kartenwissenschaft. Halle a. S., Edgar Thamm, 1925. XII, 261 S., 1 Musterheft, 3 T., 82 Abb. 8°. [B 1943

*In überaus anschaulicher, klar verständlicher Form wird vom Verfasser die gesamte Kartenwissenschaft behandelt. Die geographische Ortsbestimmung, die Methoden der Geländeaufnahme, der Karteninhalt und das Kartennetz werden ausführlich geschildert und durch zahlreiche Abbildungen dem Verständnis des Lesers nahegeführt. Die mathematischen Formeln werden sämtlich abgeleitet. Alle Kartenentwürfe werden eingehend besprochen. Ein umfangreicher Literaturnachweis schließt das vorzügliche Lehrbuch ab.* *A. K.*

**Hoek,** Henry: Wetter, Wolken, Wind. Ein Buch für jedermann. Leipzig, Brockhaus, 1926. 253 S., 31 Abb. 8°. [B 4769

*Die Erscheinungen des Wetters und die Wege der Wettervorhersage dem Laien näher zu bringen, wird hier in neuartiger Weise versucht. Der reichbelesene Verf. zieht vielfach Stellen des Schrifttums und Aussprüche der Volkssprache heran und weiß so seinen Darlegungen eine erquickende Lebendigkeit zu verleihen. Der Inhalt greift zwar bewußt nicht tief in die Schwierigkeiten der Naturlehre in ihrer Anwendung auf das Wetter, steht aber, bis auf kleine Unebenheiten, auf dem Standpunkt heutiger Forschung. Das Werk kann manchem Naturfremden die Augen öffnen für den Sinn und die Schönheit der Vorgänge im Luftmeer.* *F. Loewe.*

**Hummel,** K.: Geschichte der Geologie (Sammlung Göschen, 899). Berlin u. Leipzig, W. de Gruyter & Co., 1925. 123 S. Kl. 8°. [A 512

*Das kurzgefaßte, aber inhaltreiche Büchlein enthält eine Geschichte der Geologie und ihrer Hilfswissenschaften von der ältesten bis zur neuesten Zeit. Die Entwicklung der Theorien und der Methoden wie auch der Organisationen der geologischen Forschung werden ausführlich geschildert.* *A. K.*

**Kohlschütter,** E.: Alfred Merz† ([S.-A.] Zeitschrift für Geophysik, Jahrg. 1). Braunschweig, 1926. 6 S. 8°. [A 4529

**Langhans,** Manfred: Karte des Selbstbestimmungsrechtes der Völker ([S.-A.] Petermanns Mitteilungen, 1926) Gotha, 1926. 10 S., 1 K. 4°. [C 5243

*Der Versuch, eine neuartige Betrachtung der Staatenwelt der Erde kartographisch darzustellen, ist verdienstvoll und kann als wohlgelungen bezeichnet werden, auch wenn man über die Einordnung der Staaten an vielen Stellen anderer Meinung sein kann als der Verfasser. So befriedigt die Eingliederung der englischen Dominien nicht; und auch darüber kann man verschiedener Meinung sein, ob man z. B. dem Deutschen Reich, Österreich und Danzig noch volle Selbstbestimmung im Inneren zusprechen kann oder nicht. Das mindert aber nicht den Wert des Versuchs.* *A. Haushofer.*

**Lehmann,** Otto: Über Quellen und Grundwasser ([S.-A.] Geograph. Jahresbericht aus Österreich, XIII. Bd.). Leipzig und Wien, Deuticke, 1925. 28 S., 8 Abb. 8°. [B 7078

**Lehmann,** Richard: Die Gestaltung der Erdoberfläche. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1925. VII, 240 S., zahlr. Abb. 8°. [B 6262

*Dieser erste Teil der physischen Erdkunde des Verfassers ist als Einführung in das Studium der Geographie gedacht. Das Buch behandelt die Erdrinde und ihre Zusammensetzung, die Hauptvorgänge der Gestaltung und die Hauptreliefformen der Erdoberfläche.* *A. K.*

**Martonne,** E. de: Traité de Géographie physique, 4. Aufl. II. Bd.: Le relief du sol. Paris, Armand Colin, 1926. 558 S., 46 T., 307 Abb. 8°. † [B 164

Digitized by Google

**Muris,** O., A. **Scheer,** F. **Maywald:** Erdkundliches Arbeitsbuch. 1. Teil: Deutschland und das übrige Europa, mit Zeichenheft. Breslau, F. Hirt, 1926. Zahlr. Abb. 8°. [A 6487

*Kein Lehrbuch führt den arbeitsunterrichtlichen Gedanken so folgerichtig und vielseitig durch wie dieses stofflich und methodisch neue Werk, das zu selbständigem Erarbeiten erziehen soll. Ausgezeichnete Bilder, sorgfältig ausgewählte Skizzen, Kartenausschnitte, Diagramme, Tabellen in grofser Zahl verknüpfen sich mit Fragen, die zur Eigentätigkeit anregen. Ein Beiheft zum Textbuch gibt eine Reihe von Hilfen, um dem Schüler nicht unnütze Zeit zu rauben. Drei erfahrene Schulmänner ergänzen sich hier in glücklicher Weise in ihren Kenntnissen und Erfahrungen.* *R. Thom.*

**Olbricht,** Konrad: Der erdkundliche Lehrstoff in neuzeitlicher Auffassung. Breslau, F. Hirt, 1925. 200 S., 44 Abb. 8°. [A 6192a

*Ungemein anregend, vielseitig im Aufweisen der „Querverbindungen", frisch zupackend auch neuesten Fragen gegenüber, bietet sich das schlanke Buch mit seinem reichen Inhalt als wertvolle Grundlage vor allem für Arbeitsgemeinschaften auf der Oberstufe an. Da der Verf. für den Lehrer der Oberstufe Freiheit in der Auswahl des Stoffes fordert, verzichtet er auf strenge Gliederung, die sich auch mit der Festlegung von Querverbindungen nur schwer verträgt.* *R. Thom.*

**Plischke,** Hans: Von den Barbaren zu den Primitiven. Die Naturvölker durch die Jahrhunderte. Leipzig, Brockhaus. 1926. 126 S., 49 Abb., Kl. 8°. [A 510

* *Für weitere Kreise berechnet, bietet das Buch auch dem Fachmann manche Anregungen, da es erstmalig zusammenfassend schildert, wie die Naturvölker vom Altertum an im Abendlande dargestellt sind; so können wir hiernach die Darstellungen der Barbaren, Amazonen oder merkwürdiger Fabelwesen in ihren Wandlungen verfolgen, die auch auf die wissenschaftliche Betrachtung der Primitiven bis in die Neuzeit hinein nicht ohne Einflufs gewesen sind. Gut ausgewählte Abbildungen aus den verschiedensten Zeitaltern ergänzen in trefflicher Weise den Text.*

**Practical Hints** to Scientific Travellers, edited by H. A. Brouwer. 3 Bde. Haag, M. Nijhoff, 1925. 8°. [A 7097a

*Für die verschiedensten Gebiete der Erde, polare, tropische und gemäfsigte, aber keineswegs für alle aufserhalb der eigentlichen Kulturländer werden von zahlreichen Verfassern dem Forscher sehr wertvolle Winke gegeben über technische Vorbereitung, Ausrüstung, Verkehrsmittel, Verkehr mit Eingeborenen, hygienische Vorsichtsmafsregeln usw. Aufser Europa sind grofse Teile Asiens und Afrikas, ganz Amerika und der australische Kontinent nicht berücksichtigt. Die Abschnitte über Hinterindien und Marokko sind französisch, die andern englisch geschrieben.* *Fritz Jaeger.*

**Praesent,** Hans: Geographie und Kartographie ([S.-A.] Jahresberichte des Literarischen Zentralblattes, Jahrg. 2, 1925). Leipzig 1926. 24 S. 4°. [A 73

* *Dieser Jahrgang 1925 ist eine reine Titelbibliographie im Gegensatz zum 1. Jahrgang, den er aber an Reichhaltigkeit und Übersichtlichkeit übertrifft. Übersehen ist F. Gisingers ausführliche Abhandlung „Geographie" (Paulys Realenzyklopädie des klass. Altertums, 2. Aufl., Suppl.-Bd. IV). C. Rofs' „Heute in Indien" und die Schriften über Ossendowski sind nicht an geeigneter Stelle angeführt; jenes Buch gehört unter Niederländ.-Indien, diese unter Innerasien.*

**Prinsen-Geerligs,** H. C.: Zuckerrohr (Bangerts Auslandbücherei, Nr. 26). Hamburg, Walter Bangert, 1926. VII, 204 S., 28 Abb., Kl. 8°. [C 4033

* *Eine zuverlässige, grofsenteils auf eigenen Studien beruhende Zusammenfassung, in der auch die geographische Verbreitung des Zuckerrohrs besonders gewürdigt wird.*

**Soulier,** Paul: Le relief de la terre. Ses origines, ses lois, son évolution. Principes nouveaux de géographie physique. Paris, Felix Alcan, 1925. 432 S., 3 T., 68 Abb. 8°. [B 176

*Verf. nimmt an, dafs eine Kurve, die das Gaufssche Fehlergesetz zur Darstellung bringt, die von exogenen Wirkungen nicht beeinflufste Erdoberfläche wiedergebe, und erblickt in den Abweichungen der hypsometrischen Kurve von einer derartigen Kurve den Betrag der Erosions- und Akkumulationswirkungen. Die tektonischen Wirkungen führt er auf die Expansionswirkungen*



Digitized by Google

*einer in der Tiefe befindlichen orogenen Schicht zurück, welche bald flüssig, bald breiig, bald fest ist, unter den Meeresräumen einige 100 km, unter den Kontinenten etwa 20 km tief liegt. In den Vulkanzonen steigt sie am höchsten an. Die orogene Grundform der Erde ist das kreisförmige Becken, welches der Verfasser mit Mondkratern und den Zellen der Organismen vergleicht. Er formuliert zahlreiche, auch auf das orographische Leben bezügliche Gesetze, die auf Deduktion beruhen.*

**Scheidt,** Walter: Allgemeine Rassenkunde als Einführung in das Studium der Menschenrassen. München, I. F. Lehmann, 1925. 585 S., 21 T., 144 Abb. 4°. † [C 1339

**Schmidt,** Walther: Geographie der Welthandelsgüter (Jedermanns Bücherei). Breslau, F. Hirt, 1925. 2 Bde., zahlr. Abb. 8°. [C 4868

*Die wichtigsten Kraftstoffe, Mineralien, Nahrungs- und Genufsgüter, pflanzlichen und tierischen Rohstoffe finden eine auf klaren wirtschaftsgeographischen Begriffen beruhende und dem Zweck der Sammlung entsprechend gedrängte Darstellung. Neben der räumlichen Verbreitung und der Entwicklung der ursächlichen Wechselbeziehungen aller geographischen Grundfaktoren zu den Gütern und deren Wirtschaftsablauf werden die typischen Wirtschaftsgüterräume der Gegenwart und Zukunft herausgearbeitet. Als überraschendes Ergebnis der wirtschaftsgeographischen Forschung kann die Erdgebundenheit der Wirtschaft, auch der höchsten Wirtschaftsstufe, hingestellt werden.*

*A. Winkler.*

**Weighardt,** E.: Mathematische Geographie und Astronomie. München und Berlin, R. Oldenbourg. 1924. IX, 127 S., 70 Abb. 8°. [B 863

*Berücksichtigt auch die Geschichte der Wissenschaft, so dafs die Namen nicht als Vokabeln wirken. Die an die Geschichte angeschlossene Darstellung des Stoffes soll als Einführung für Studierende dienen. Die Formeln werden entwickelt.* *A. K.*

## Europa außer Deutschland.

**Ahlmann,** H. W. son: Karta över den årliga Nederbördens Fördelning på Skandinaviska Halvön. ([S.-A.] Meddelanden från Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalt, Bd. 3.) Stockholm, 1925. 8 S., 1 K. 4°. [F 1363

**Bais,** R.: Zwischen Maas und Mosel (Die Kriegsschauplätze 1914—18 geologisch dargestellt, H. 3). Berlin, Borntraeger, 1925. 116 S., 7 Abb. 8°. [F 3820

*Die Moselberge, die Haye, die Woevre und die Côtes lorraines sind mit zuerst von Geologen für Kriegszwecke untersucht worden. Nach einer allgemeinen landschaftlichen und geologischen Schilderung dieser Gebiete werden ausführlich die Schichtenfolge, die Tektonik und die sich aus der geologischen Erkenntnis ergebenden technischen Ergebnisse besprochen. Die vom Oolith von Jaumont der Bathstufe im Dogger bis zum Sequan im Malm reichenden Schichten fallen sanft nach W bis SW ein. Tertiär findet sich nur in geringen Resten von Bohnerzton und Quarziten. Das Diluvium ist durch kristalline Gerölle und Kalkschotter, durch Lehmablagerungen und an einer Stelle durch Löfs vertreten. Eine neue Erklärung finden die Mardellen der Woevre: durch chemische Verwitterung entsteht im Woevreton aus dem fein verteilten Schwefelkies Brauneisen und Schwefelsäure und aus dem Karbonatgehalt des Tones Gips. Freiwerdendes Kohlendioxyd kann sich nun unter der Oberfläche ansammeln und die darüberliegende Gesteinsdecke heraussprengen.*

*A. K.*

**Burckhardt,** G.: Basler Heimatkunde. Eine Einführung in die Geographie der Stadt Basel und ihrer Umgebung. 1. Band. Basel, Benno Schwabe & Co., 1925. 205 S., 30 Abb. 8°. [E 10154

*Siehe die Besprechung, diese Zeitschrift 1925, S. 313.*

**Greim,** Georg: Italien (Jedermanns Bücherei). Breslau, F. Hirt, 1926. 140 S., zahlr. Abb. 8°. [F 5912

*Diese Landeskunde von Italien bietet auf geringem Raume aufserordentlich viel und ist dabei in einem angenehm lesbaren flüssigen Stil geschrieben. Zahlreiche Kärtchen, Diagramme und Abbildungen veranschaulichen den Text vorzüglich.* *A. K.*

Digitized by Google

**Haltenberger,** M.: Landeskunde von Eesti. 1. Die physische Struktur des Landes (Publicationes Instituti Universitatis Dorpatensis Geographici, Nr. 6). Dorpat 1926. 77 S., 35 Abb. 8°. [A 7402

* *Eine auf eingehender Kenntnis des Landes und seiner Literatur beruhende Darstellung, die von zahlreichen Abbildungen und teilweise ganz neuen Karten begleitet ist. Besonders wertvoll sind die eiszeitlichen Beobachtungen.*

**Hassinger,** Hugo: Die Tschechoslowakei. Ein geographisches, politisches und wirtschaftliches Handbuch. Wien-Leipzig-München, Rikola-Verlag, 1925. IX, 619 S., 1 K. 8°. †. [E 7274

**Hielscher,** Kurt: Die ewige Stadt, Erinnerungen an Rom. Berlin, Ernst Wasmuth, 1925. 4 S., 110 Tafel-Abb. 4°. [F 6512

**Hielscher,** Kurt: Italien. Baukunst und Landschaft. Geleitwort von Wilhelm von Bode. Berlin, Ernst Wasmuth, 1925. XIII S., 304 Tafel-Abb. 4°. [F 5911

*Mit der Absicht, eine Bildersammlung über Italien zusammenzustellen, hat sich der Herausgeber der Orbis terrarum eine besonders schwierige Aufgabe gestellt. Mit der in diesem Lande massenhaften Touristenverkehrs von alters hochentwickelten Lichtbildkunst in Wettbewerb zu treten und dem verwöhnten oder gar übersättigten Italienfreunde neues zu bieten, dazu bedurfte es der Kamera Hielschers. In umsichtiger Auswahl und weiser Beschränkung gelang es seiner Kunst, neue Motive zu finden und alten neue Reize abzugewinnen. Rühmlich reihen sich seine beiden italienischen Bände dem „unbekannten Spanien" und dem Bande über Deutschland an.* *Bdt.*

**Kerp,** Heinrich: Landeskunde von Skandinavien und Finnland, 2 Bde. (Sammlung Göschen, Nr. 202, 908.) Berlin u. Leipzig, W. Gruyter & Co., 1925. Kl. 8°. †. [F 1362

*Der Verfasser schildert im Anschluss an die Hauptreisewege die einzelnen Länder, wobei ihrer landschaftlichen Schönheiten immer wieder gedacht wird. Der erste Band enthält auch einen Abriss über Geologie, Klima und Pflanzenleben, aber nichts über das Wildtierleben. Der zweite Band behandelt die Kulturgeographie der Länder und das nordische Volkstum. Die Behauptung, dass in Finnland Schweden und Finnen weitgehend verschmolzen seien, geht weit über die Wirklichkeit hinaus. Auch wird wohl die Ansicht, dass das Fehlen eines Grossstaates in Nordeuropa den wichtigsten beruhigenden Umstand in Europa bildet, kaum allgemeine Billigung finden, denn nicht das Fehlen einer Grossmacht, sondern die Art und Weise, wie ein Staat seine Macht anwendet, bewirkt Beruhigung oder das Gegenteil.* *A. K.*

**Milojević,** B. Ž.: L' Ile de Vrgada (Dalmatie). Esquisse de Géographie régionale. ([S.-A.] Bulletin de la Société neuchâteloise de Géographie, 1925.) 6 S., 2 Abb., 1 K. 8°. [E 8382

**Orgies-Rutenberg,** Jürgen Frhr. v.: Die Metallindustrie Finnlands. Eine standortsdynamische Studie (Berichte aus dem Institut für Finnlandkunde der Universität Greifswald, Nr. 6), Greifswald, Ratsbuchhandlung L. Bamberg, 1926. 40 S. 8°. [F 985

**Richter,** Hans: Mein Norwegenbuch. Ein Führer für alle Freunde des Nordens. Stuttgart, Dieck & Co., 1925. 158 S., 3 T., zahlr. Abb. Kl. 8°. [F 2019

*Das Büchlein, in der Absicht geschrieben, dem Reisenden eigenes Literaturstudium zu ersparen, bringt in gesuchtem Stil feuilletonartige Skizzen, die bisweilen Interessantes erzählen, noch öfter aber dem Nichtkenner die Anfänge von Erklärungen ohne ihr Ende geben. Der Verfasser verwechselt übrigens den Delphin und den mit diesem zur Familie der Zahnwale gehörigen Schwertwal oder Butzkopf. Gut sind die Bilder.* *A. K.*

**Steinitzer,** Alfred: Aus dem unbekannten Italien. München, R. Piper & Co., 1925. XII, 293 S., 130 Abb., 2 K. 8°. [F 5909

**Philippson,** Alfred: Das fernste Italien. Geographische Reiseskizzen und Studien. Leipzig, Akadem. Verlagsgesellschaft, 1925. 249 S., 17 T., 3 K. 8°.

* *Zu seinen Forschungsergebnissen über Griechenland und Kleinasien fügt der Verf. dieses schön ausgestattete Buch hinzu, in dem er auf Grund einer Frühjahrsreise 1924 in meisterhaften Strichen Landschaften und Städte Unteritaliens zeichnet. Besonders durch seine morphologischen Betrachtungen, die in den Kapiteln weit im Vordergrund stehen, werden klassische Stätten, wie Poseidonia, Tarent, Metapont, Croton, Cosenza, Rhegium in ein neues Licht gerückt.*

Digitized by Google

**Australien und Ozeanien.**

**Behrmann, W.:** Verkehrs- und Handelsgeographie eines Naturvolkes dargestellt am Beispiel der Sepik-Bevölkerung im westlichen Kaiser-Wilhelms-Land, Neuguinea ([S.-A.] Abhandl. zur Anthropologie usw., Bd. II). Frankfurt a. M., 1925. 22 S., 13 Abb. 4°. [K 3362

*Der fruchtbare Sepik-Forscher unternimmt es, den „reizvollen Widerspruch näher zu untersuchen", den er darin findet, daſs sich auf Neuguinea, trotz der Feindschaft der Stämme und Stammessplitter, nach allen Seiten dennoch Handel und Verkehr herausbilden konnten. Der gefahrvolle Versuch, die in einem Inselgebietsteil gemachten Beobachtungen auf die groſse Landmasse zu verallgemeinern, wird zweifellos zu lebhaften Auseinandersetzungen anregen. Um so mehr müssen des Verfassers Erörterungen über die Entwicklung des von der Natur des Landes abhängigen Handels und Verkehrs in dem ihm so vertrauten Stromgebiet des Sepik gewertet werden.* *H. Detzner.*

**Haushofer, Karl:** Geopolitik des Pazifischen Ozeans. Studien über die Wechselbeziehungen zwischen Geographie und Geschichte. Berlin, Kurt Vowinckel, 1924. XI, 453 S., 7 T., 9 Abb. 8°. [N 1652

*Dieses Buch des weitblickenden Japankenners ist zu inhaltsreich, um in wenigen Worten besprochen zu werden. Die Wechselbeziehungen zwischen Geographie und Geschichte treiben zum Erfassen von Gesetzen, nach denen die meerüberspannende Geopolitik der pazifischen Räume sich abspielt. Es besteht ein Gegensatz zwischen den nach Machterweiterung drängenden atlantischen und den sich mehr auf sich selbst zurückziehenden pazifischen Staaten. In besonderen Kapiteln werden u. a. erörtert: die tragenden Unterschichten im Rassenbau, die Entstehung der Inselvölker und Inselstaaten (mit dem Orang Malaiu, dem „schweifenden Menschen"), die pazifische Soziologie, der Einbruch der weifsen Rasse an den formzerrissenen, aber klimagecinten Küsten und seine Rückwirkung auf Kultur, Wirtschaft und Politik des Abendlandes; die Nordschwelle, die geschlossene Kordillere, die Schiffahrt, der Raumwert des Pacific, die Siedlungspolitik und die politischen Bildungen als Druckmesser und Schütterzeiger des pazifischen Lebensraumes. Ein ungemein anregendes Buch, das zu gründlichem Studium lockt.* *W. St.*

**Mendaña, Álvaro de:** Die Entdeckung der Inseln des Salomo, bearb. u. eingeleitet v. Georg Friederici. Stuttgart, Strecker und Schröder, 1925. XI, 209 S., 34 Abb., 2 K. 8°. [A 2608

*Eine kritische Auswahl aus den spanischen Berichten über die Entdeckung der Salomonen im Jahre 1568, wobei auch gezeigt wird, wie sich der von den ältesten Autoren beschriebene Kulturbesitz im Laufe der Zeit verändert hat. So sind Pfeil und Bogen und die Verwendung von Feuersteinen zu Speerspitzen den heutigen Bewohnern unbekannt. Besonders wichtig erscheint aber der Hinweis auf die Unzuverlässigkeit der von der Hakluyt-Society herausgegebenen Übersetzungen alter Reiseschriftsteller, in denen regelmäfsig „for the sake auf decency" als „confit for translation" Beschreibungen von Sitten und Gebräuchen der Naturvölker durch drei Sterne ersetzt werden.* *A. K.*

**Puxley, W. L.:** Wanderungen im Queenslandbusch, Berlin, Kurt Vowinckel, 1925. 222 S., 26 Abb., 1 K. 8°. [K 1071

* *Es sind stimmungsvolle, mit trockenem Humor erfüllte Schilderungen, die in bunter Folge die Natur- und Kulturlandschaften von Queensland vor unseren Augen vorüberziehen lassen. Mit besonderer Liebe weifs der Verfasser das Leben der eigenartigen Pflanzen- und Tierwelt zu schildern, sehr lehrreich ist, was er über die wirtschaftliche Entwicklung der Pflanzungen und der Schafzucht berichtet, und wie ein ergreifender Nachruf wirken die Worte, die er den dem Untergang geweihten Eingeborenen widmet. Über solche Vorzüge ist der Leser gern nachsichtig gegen die weniger sachkundigen Anschauungen über den Aufbau des Landes. Vorzügliche, sorgfältig ausgewählte Bilder begleiten den Text.*

**Rönninger, Hermann:** Aus der Wildnis Neuguineas. Dresden, Deutsche Buchwerkstätten, 1925. 235 S., 3 Abb. 8°. [K 3344

*Eine phantasievolle, von Mord und Totschlag triefende Erzählung, ein verunglückter, vom Verfasser selbst widerlegter Versuch, den Papua zu einem reifsenden Tier zu stempeln. Den dürftigen, unbestimmt gehaltenen Beschrei-*

Digitized by Google

*bungen des durchzogenen kleinen Streifens zwischen Sepik und Küste ist eine Karte nicht beigefügt. So mufs sich der Leser an die beiden einzigen Ortsangaben über den in geheimnisvolles Dunkel gehaltenen abenteuerlichen Schauplatz halten: linker Nebenfluss des Sepik, rund 320 km von der holländischen Grenze entfernt. Diese Gegend hat Dr. R. Thurnwaldt bei seinem ersten Vorstofs Mitte 1913 vom Sepik zur Küste durchzogen. Es wäre aber ein vergebliches Beginnen, in den Berichten dieses gründlichen Forschers auch nur einen der vom Verfasser als weithin bekannten und gefürchteten Stämme oder Ortschaften finden zu wollen.* *H. Detzner.*

**Schultz-Ewerth,** Erich: Erinnerungen an Samoa. Berlin, A. Scherl, 1926. 171 S., 59 Abb. 8°. [K 4264

* *Wenn auch kein wesentlicher Beitrag zur Länderkunde, so doch fesselnde Einzelbilder über die seelischen Charakteristiken des Samoaners, die der Verf. aus seiner langjährigen Tätigkeit als Gouverneur im unmittelbaren Verkehr mit den Eingeborenen gewonnen hat. Die Abbildungen bringen Landschafts- und Volkstypen, einige geben wertvolle alte Stiche aus der Entdeckungsgeschichte der Südsee wieder.*

**Sidney University** Reprints. Series VI, Vol. I. 1924. 4°. [K 98

* *Eine aus verschiedenen Zeitschriften vereinigte Sammlung geologischer und geographischer Arbeiten über Australien.*

**Taylor,** Merlin Moore: Bei den Kannibalen von Papua. Auf unbekannten Pfaden im Innern Neuguineas. Leipzig, Brockhaus, 1925. 280 S., 67 Abb., 1 K. 8°.
*Siehe die Besprechung, diese Zeitschrift 1925, S. 391.* [K 3566

**Karten.**

**Deutschen Reiches,** Karte des —: Bl. 631, Waldkirch. 1 : 100 000. Hrsgb. v. Reichsamt f. Landesaufnahme, berichtigt Berlin 1925. [L i, 271

**Kanal,** Westansteuerung zum — (Seekarte Nr. 86). 1 : 500 000; hrsgb. v. d. Marineleitung, Berlin 1925. VIa, 58.

**Mittelmeerländer,** Gea-Karte der —: Entw. u. bearb. v. Gea-Verlag, Abtlg. Kartographie. 3 Bl. (Farbdruck, 72 × 59 cm). 1 : 3 000 000. [K 2, 55

*Neben dem Bild der politischen Einteilung, das besonders im Osten von Interesse ist, fesselt die Darstellung der heutigen Weltwirtschaftswege im Mittelmeer. So weist das „erlöste" Triest fast keinen direkten Verkehr mehr auf, sondern mufs seinen Anschluss über Venedig suchen.* *Si.*

---

## VERHANDLUNGEN DER GESELLSCHAFT.

### Fachsitzung vom 19. April 1926.

Vorsitzender: Herr Diels.

Vortrag des Herrn Dr. K. Gripp (Hamburg): „Über Bodenfrost und Erdfließen in Spitzbergen auf Grund eigener Beobachtungen" (mit Lichtbildern).

Über den Vortrag wird später berichtet werden.

### Allgemeine Sitzung vom 8. Mai 1926.

Vorsitzender: Herr Diels.

Vortrag des Herrn Ph. C. Visser, Attaché an der Kgl. Niederländischen Gesandtschaft in Stockholm: „Meine Forschungsreise zwischen Hindukusch und Karakorum" (mit Lichtbildern).

Auf dieser Reise im Sommer 1925 wurden die bisher nur wenig bekannten wilden Hochtäler westlich und östlich von Hunza und nördlich von Baltistan durchforscht, wobei auf der Nordseite des Karakorum bis zur chinesischen Grenze mindestens vier Riesengletscher von über 40 km Länge und somit eins der am

Digitized by Google

stärksten vergletscherten Gebiete der Erde entdeckt wurden. Die Expedition, die aus 5 Europäern, 1 Inder und 90 Kulis bestand, war den größten Beschwerden und Gefahren besonders durch Lawinen ausgesetzt. Ohne Verluste, mit reichen kartographischen, geologischen, botanischen, zoologischen und meteorologischen Ergebnissen kehrte sie heim.

In die Gesellschaft werden aufgenommen:

1. Als ansässige ordentliche Mitglieder: Herr Dr. C. Dietz, Herr Oberstleutnant a. D. P. Fleck, Herr Studienassessor H. Schadenberg, Herr Rektor F. Schulz. 2. Als auswärtige ordentliche Mitglieder: Herr cand. geogr. Josef Pfister in Freiburg i. B., Herr Professor Dr. L. G. Sainz in Palma de Mallorca.

## Fachsitzung vom 17. Mai 1926.

Vorsitzender: Herr Diels.

Vortrag des Herrn Professor Dr. A. Rühl (Berlin): „Vom amerikanischen Wirtschaftsgeist."

Die Gleichförmigkeit in der seelischen Struktur der Bevölkerung macht die Vereinigten Staaten zu einem besonders geeigneten Objekt für völkerpsychologische Untersuchungen. Es wurde zunächst der Gegensatz des Wirtschaftsgeistes im Norden und im Süden behandelt. Gesiegt hat der Geist des Nordens in der Umwandlung, die er beim Vordringen nach dem Westen erfahren hat. Seine Äußerungen in der Stellung des Menschen zur Wirtschaft und zur wirtschaftlichen Arbeit, zum Gelde, zum Beruf usw. wurden erörtert. Die Änderung der wirtschaftlichen Struktur hat dann auch zu einer Änderung des Wirtschaftsgeistes geführt, die an zahlreichen Symptomen bereits erkennbar ist.

## Allgemeine Sitzung vom 5. Juni 1926.

Vorsitzender: Herr Diels.

Vortrag des Herrn Dr. H. Schrepfer (Freiburg i. B.): „Reiseeindrücke aus Finnmarken und Finnisch-Lappland" (mit Lichtbildern).

Im Frühherbst 1925 hatte der Vortragende auf einer gemeinsam mit Prof. Braun (Greifswald) durchgeführten Reise Teile von Lappland kennengelernt; auf Grund seiner Beobachtungen gibt er einen zusammenfassenden Überblick über Oberflächengestaltung, Vegetation und Bevölkerung. Besonders eingehend werden die morphologischen Verhältnisse skizziert. Vom Porsangerfjord bis weit ins Innere hinein stellt Lappland eine gewaltige Piedmonttreppe dar. In ihr spielt die geologisch wichtige subkambrische Fläche eine morphologisch nur unwesentliche Rolle. Sie tritt anscheinend lediglich als ziemlich schmale Sockelleiste (Denudationsterrasse) längs der zur hohen Schichtstufe herauspräparierten Überlagerungsgrenze des kaledonischen Gebirges zutage. Eine jüngere Einebnungsfläche mit aufgesetzten Inselbergen dehnt sich vom Quellgebiet des Lakselo bis zum Enarisee hin aus und bedingt durch die stete Wiederholung des Formen- und Landschaftsbildes die unermeßliche Weite und Großzügigkeit der lappländischen Natur.

In die Gesellschaft werden aufgenommen:

Als ansässige ordentliche Mitglieder: Herr Rechtsanwalt Dr. A. W. Ado Baessler, Herr Ober-Ing. Karl Welle.

### Berichtigung.

Auf S. 140, Z. 15 v. o. lies: Justus Perthes statt Andreas Perthes.
Auf S. 200, Z. 7 v. u. muß es heißen: D. Muschketow statt W. Obrutschew.

Schluß der Redaktion am 15. Mai 1926.

Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 68, Kochstraße 68–71.

Digitized by Google

PERIODICAL ROOM
GENERAL LIBRARY
UNIV. OF MICH.

NOV 2 8 1926

# ZEITSCHRIFT DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

1926 Nr. 7/8

Unter Mitwirkung von

E. BRÜCKNER, Wien — R. GRADMANN, Erlangen — H. HASSINGER, Basel — N. KREBS, Freiburg i. Br. — F. MACHATSCHEK, Zürich — W. MEINARDUS, Göttingen — A. PENCK, Berlin — A. PHILIPPSON, Bonn — K. SAPPER, Würzburg — W. VOLZ, Leipzig

herausgegeben von

ALBERT HERRMANN.

## INHALT.

Seite

**Vorträge und Abhandlungen.**

F. Jaeger, Reisen und Forschungen in Mexiko im Sommer 1925 . . . . . 297
R. Maack, Eine Forschungsreise über das Hochland von Minas Geraes zum Paranahyba . . . 310
H. Schrepfer, Die morphologische Analyse nach Walther Penck . . . . . 323
A. Haushofer, Der Staat Danzig . . . . . 335

**Kleine Mitteilungen.**

K. Gripp, Über Frost und Strukturboden auf Spitzbergen . . . . . 351
F. Loewe, Die Besteigung des Mt. Logan . . . 354
A. Philippson, Bemerkungen zur neuen, zehnten Auflage von Stielers Handatlas . . . . . 354

Seite

*Methodische Bemerkungen zur Homerischen Geographie . . . . . 358
22. Deutscher Geographentag in Karlsruhe, Pfingsten 1927 . . . . . 361

**Literarische Besprechungen.**

Eckert, Die Kartenwissenschaft (Peucker) . . 362
Schaffer, Lehrbuch der Geologie (Woldstedt) . 363
Cloos, Einführung in die tektonische Behandlung magmatischer Erscheinungen (A. K) . . . . 363
Maull, Politische Geographie (Leyden) . . . . 364
Sapper, Allgemeine Wirtschafts- und Verkehrsgeographie (A. Winkler) . . . . . 366
Machatschek, Länderkunde von Mitteleuropa (Hassinger) . . . . . 367

**Eingänge für die Bücherei und Anzeigen** 369

**Kartenbeilage:** R. Maack, Routenkarte zu den Kimberlit-Vorkommen im Municip Patos — Minas Geraes — West

**BERLIN**

IM SELBSTVERLAGE DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE

Preis des Jahrgangs 20 RM. Preis dieses Heftes 4,50 RM.

Buchhändlerischer Vertrieb durch die Verlagsbuchhandl. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), Berlin

Digitized by Google

# GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

*Haus der Gesellschaft: Wilhelmstraße 23. Fernsprecher: Amt Hasenheide 3441.*

Gestiftet am 20. April 1828. — Korporationsrechte erhalten am 24. Mai 1839.

Ehren-Präsident: Herr G. Hellmann.

## Vorstand für das Jahr 1926.

| | |
|---|---|
| Vorsitzender | Herr L. Diels. |
| Stellvertretende Vorsitzende | „ A. Penck. |
| | „ E. v. Simson. |
| Generalsekretär | „ G. Wüst. |
| Schriftführer | „ E. Kohlschütter. |
| | „ F. Conrad. |
| Schatzmeister | „ W. Knörrich. |

## Beirat der Gesellschaft.

Die Herren: A. Axster, E. Braß, A. Engler, H. v. Ficker, L. Heck, F. Jaeger, F. Lampe, R. v. Müller, H. v. Ramsay, P. Range, R. Stappenbeck, R. Thom, W. Vogel, A. Wedemeyer, G. Wegener.

## Ausschuß der Karl-Ritter-Stiftung.

Die Herren: E. Kohlschütter, A. Penck, A. Engler, K. von den Steinen.

| | |
|---|---|
| **Schriftleitung der Zeitschrift** | Herr A. Herrmann. |
| **Verwaltung der Büchersammlung** | |
| **Verwaltung der Kartensammlung** | „ Th. Siewke. |

## Aufnahmebedingungen.

Zur Aufnahme in die Gesellschaft als ordentliches Mitglied ist der Vorschlag durch drei Mitglieder erforderlich. Der Mitgliedsbeitrag für ansässige ordentliche Mitglieder beträgt 18 Reichsmark und für auswärtige ordentliche Mitglieder 15 Reichsmark. Jedes neue Mitglied hat ein Eintrittsgeld von 5 Reichsmark zum Besten der Bücherei zu entrichten.

## Veröffentlichungen der Gesellschaft.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1926. Jedes Mitglied erhält die Zeitschrift unentgeltlich zugesandt.

Den Verfassern werden 50 Sonderabzüge kostenfrei geliefert. — Berichte von Reisenden sind willkommen, insofern sie nicht gleichzeitig an anderer Stelle veröffentlicht werden. Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Artikel allein verantwortlich.

Die Gesellschaft behält sich das ausschließliche Recht zur Vervielfältigung und Verbreitung der in der Zeitschrift abgedruckten Abhandlungen, Vorträge usw. vor.

Abdruck und Berichte aus den „Kleinen Mitteilungen" sind mit Quellenangabe gestattet.

*Monatsberichte* 1839—1853 (14 Bde.); *Zeitschrift für allgemeine Erdkunde* 1853—1865 (25 Bde.); *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde* seit 1866; *Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde* 1873—1901 (28 Bde.) — *Bibliotheca Geographica* 1891—1912 (19 Bde.).

## Sitzungen im Jahre 1926.

| | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli | Oktbr. | Novbr. | Dezbr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Allgem. Sitzungen | 2. | 6. | 6. | 10. | 8. | 5. | 3. | 16. | 6. | 4. |
| Fachsitzungen | 18. | 15. | 15. | 19. | 17. | 21. | — | — | 15. | 13. |

Sämtliche Sendungen für die Gesellschaft sind unter Weglassung jeder persönlichen Anschrift oder sonstigen Bezeichnung zu richten an die

**„Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin SW 48, Wilhelmstraße 23".**

Geldsendungen werden erbeten an das **Postscheckkonto Berlin 22915** oder an das Bankkonto der Gesellschaft: **Preußische Staatsbank (Seehandlung) B 101 900.**

Digitized by Google

# Reisen und Forschungen in Mexiko im Sommer 1925[1]).

Von **Fritz Jaeger.**

Im vergangenen Sommer war es mir vergönnt, 3½ Monate in dem schönen und interessanten Lande Mexiko zu reisen und zu forschen. Ich nahm teil an der deutschen kaufmännischen und industriellen Exkursion, die von der mexikanischen Regierung veranstaltet war, um die Handels- und Kulturbeziehungen zwischen dem Deutschen Reiche und der Republik Mexiko enger zu gestalten. Das Ministerium für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung, das Auswärtige Amt und die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft haben mir Reiseunterstützungen gewährt, die mir die Reise ermöglichten. Es sei mir gestattet, diesen Stellen auch hier meinen herzlichsten Dank zu sagen.

Unsere Exkursion, die aus etwa 80 Teilnehmern bestand, meist Vertretern der Kaufmannschaft und der Industrie, wurde überall in Mexiko, von der mexikanischen Regierung wie von der Bevölkerung und nicht zuletzt von den im Lande ansässigen Deutschen, aufs herzlichste und gastfreundlichste empfangen. Man gab sich überall die größte Mühe, uns den Besuch interessant und genußreich zu machen. Und wenn auch eine solche Kette von Festlichkeiten, wie wir sie erlebten, und die dabei gehaltenen Reden nicht als objektiver Maßstab gelten können, so habe ich doch den bestimmten Eindruck, daß die mexikanische Regierung und Bevölkerung dem deutschen Volke und dem Deutschen Reiche durchaus freundlich gesinnt sind und daß diese freundliche Gesinnung nicht nur eine augenblickliche Stimmung, sondern tiefer begründet und daher dauerhaft ist.

Wir landeten am 19. Juni in Veracruz, fuhren hinauf aufs Hochland nach Puebla und dann nach der Hauptstadt Mexiko. Die in unserer Exkursion vertretenen Firmen veranstalteten dort eine Musterausstellung. Vierzehn Tage blieben wir in der Stadt Mexiko und bekamen viel von ihr und ihrer schönen Umgebung zu sehen. Dann fuhren wir zwei Wochen durchs Land, kamen nach der zweitgrößten Stadt Guadalajara und an die malerischen Ufer des Chapallasees. In der Bergwerksstadt San Luis Potosi bereitete uns der Gouverneur des Staates und die Bevölkerung einen wahrhaft begeisterten Empfang. Von dem frischen Hochlande fuhren wir dann hinunter nach der schwülen Küste des mexikanischen Golfes, um die Petroleumfelder und Petroleumraffinerien bei Tampico zu sehen, und schließlich nordwärts nach der aufblühenden Industriestadt Monterrey. Von da ging es in 26stündiger Schnellzugsfahrt zurück nach der Hauptstadt, von wo die meisten Teilnehmer Ende Juli die Heimreise nach Deutschland antraten.

Mir war es dank der Unterstützung der Notgemeinschaft möglich, noch zwei Monate im Lande zu bleiben, um im Becken von Mexiko

[1]) Nach einem Vortrag, gehalten in der Allgemeinen Sitzung der Gesellschaft am 6. Februar 1926.



Digitized by Google

Untersuchungen über das Klima während der Eiszeit anzustellen. Im wesentlichen fesselten mich diese Untersuchungen an die weitere Umgebung von Mexiko, wo es galt, frühere Wasserstände des Texcocosees und die frühere Ausdehnung der Gletscher an den mit ewigem Schnee bedeckten Vulkanbergen Ixtaccihuatl und Popocatepetl festzustellen. Doch konnte ich auch noch einen Abstecher südwärts nach Oaxaca unternehmen und bei der Rückfahrt nach Veracruz am Abfall des Hochlandes, in Jalapa, zwei Tage verweilen.

Auf meine Spezialuntersuchungen einzugehen ist hier nicht der Ort[1]). Vielmehr möchte ich einen Überblick geben über das Land Mexiko und über das Becken von Mexiko, d. i. die malerische Umgebung der Hauptstadt.

## I.

Mexiko hat mich in vieler Hinsicht an Südafrika erinnert[2]). Wie dieses bildet es die Südspitze eines großen Kontinentes; wie dieses ist es ein ausgedehntes Hochland, umgeben von einer schmalen Küstenabdachung. In entsprechender geographischer Breite gelegen, hat es ein sehr ähnliches Trockenklima wie Südafrika und infolgedessen auch viele Ähnlichkeiten in der Wirtschaft, die noch verstärkt werden dadurch, daß beide Länder Bergbauländer ersten Ranges sind. In der Bevölkerung und der Kultur sind allerdings bedeutende Unterschiede zu bemerken.

Die Republik Mexiko besteht aus drei Teilen, dem kontinentalen Hauptteil, der die Südspitze Nordamerikas bildet, dem schon zu Zentralamerika gehörigen Teil jenseits des Isthmus von Tehuantepec und der Halbinsel Niederkalifornien. Wir beschränken uns auf den kontinentalen Teil. Dieser ist ein Hochland, die südliche Fortsetzung des Kordillierenlandes der Vereinigten Staaten von Amerika. Das Hochland hat durchweg über 1100 m Meereshöhe und steigt im südlichen Teil zu 2600 m an, abgesehen von den weit höheren Gebirgen, die es rings umranden. Im Osten sind es die gefalteten Ketten der Sierra Madre Oriental, im Westen die größtenteils aus vulkanischen Gesteinen bestehenden Ketten der Sierra Madre Occidental, die das Hochland überragen und begrenzen. Im Süden wird es ungefähr begrenzt von einer Zone gewaltiger Vulkanberge, die dem 19. Breitengrade folgt. Ihr gehören die beiden tätigen Vulkane des Landes an, der Volcan de Colima und der Popocatepetl sowie der höchste Berg des Landes, der 5600 m überschreitende Pic von Orizaba. Wegen dieser hohen Gebirgsumwallung hat das Hochland als ganzes eine Beckengestalt. Durch zahlreiche Gebirgszüge, die aus seiner Mitte aufragen, ist das Becken in eine Anzahl von Teilbecken zerlegt. Bäche und Flüsse haben den Verwitterungsschutt der Gebirge in diesen Becken abgelagert und sie so mit mächtigen Schwemmländern ausgefüllt. Auch vulkanische Ausbrüche haben an der Ausfüllung mitgearbeitet. Bei dem trocknen Klima sind viele dieser Becken abflußlos,

[1]) Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. 1925, S. 366ff. Die endgültigen Ergebnisse erscheinen demnächst als Ergänzungsheft zu Petermanns Mitteilungen.
[2]) Mexiko und Südafrika. Geogr. Zeitschr. 1926, S. 18—31.

Digitized by Google

andere sind vom Rande her angezapft und entwässern nach dem Pazifischen Ozean oder nach dem Golf von Mexiko.

Im Osten, Süden und Westen ist das Hochland von einer tieferen Küstenabdachung umgürtet, zu der es in gewaltigen Steilabfällen hinabstürzt. Nur mit großen Schwierigkeiten erklimmen daher die verschiedenen Eisenbahnen von der Küste das Hochland. Große Windungen, Brücken und Tunnels sind dazu erforderlich. Fährt man von Veracruz nach Mexiko, so steigt die Bahn von der Station Nogales (1291 m) bis zur Hochlandskante bei Boca del Monte (2415 m) auf

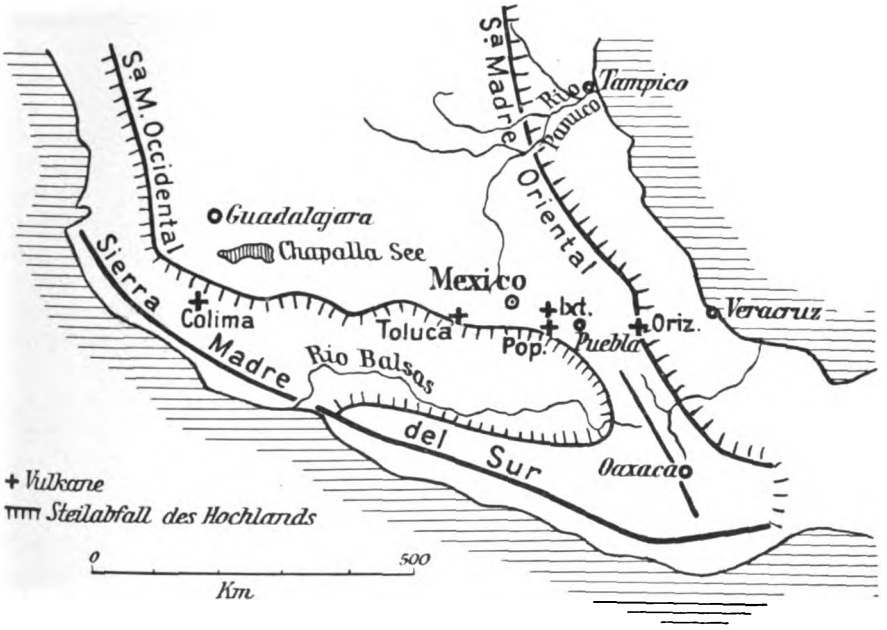



**Abb. 23. Die Steilabfälle des Hochlandes von Mexiko.**

33 Bahnkilometern 1134 m an, also 34 m auf den Kilometer[1]). In der Luftlinie beträgt die Entfernung der beiden Stationen nur 17½ km, die gute Hälfte der Bahnstrecke. Die mannigfachen Windungen der Bahn bieten immer wechselnde Aussicht, und die Bahnfahrt ist selbst dann sehr reizvoll, wenn der majestätische Schneekegel des Pic von Orizaba, der sonst das Bild beherrscht, sich dauernd in Wolken hüllt und unsern Blicken entzieht.

Die westliche Küstenabdachung ist ein schmaler Schwemmlandstreifen, aus dem vielfach isolierte Berge aufragen. Ähnlich ist es mit der etwas breiteren östlichen Küstenabdachung, ihre leicht gefalteten Tertiärschichten enthalten die reichen Erdölfelder. Am wenigsen verstanden ist noch die viel breitere und gebirgige

[1]) Alturas absolutas de puntos principales de las lineas de ferrocarriles de los Estados Unidos Mexicanos. Anales de la Secretaria de communicaciones y obras publicas, num. 7. Mexiko 1903, S. 111 ff.



Digitized by Google

Südabdachung. Die Bezeichnung „Depression austral“[1]), die eigentlich nur auf den Talzug des Rio Balsas und seine Fortsetzung paßt, wird ihr ebensowenig gerecht, wie die früher übliche „Mesa del Sur“. In dieser Hinsicht brachte meine Reise nach Oaxaca mir interessante Aufschlüsse. Das Binnenhochland fällt im Süden ab zu der Senke des Rio Balsas, aber meerwärts von dieser Senke erhebt sich wieder das Hochland des Staates Guerrero und die Sierra Madre del Sur, die in zahlreichen Gipfeln 3000 m überschreitet und ganz schroff zum Pazifischen Ozean abfällt. Der Rio Balsas durchbricht in seinem Unterlaufe diese Kette. Weiter östlich aber, wenn wir von Puebla nach Südost gehen, brauchen wir nicht über den Steilabfall des Hochlandes hinabzusteigen. Dieses setzt sich vielmehr noch weit südwärts fort. Zwischen der Senke des Rio Balsas und der östlichen Küstenabdachung führt eine mindestens 75 km breite Hochlandsbrücke südwärts zum Hochland von Oaxaca, das wiederum die Fortsetzung des Hochlandes von Guerrero bildet und wie dieses von den hohen Ketten der Sierra Madre del Sur begrenzt wird. Auch die Sierra Madre Oriental setzt sich auf dieser Hochlandsbrücke fort bis zum 3400 m hohen Zempoaltepetl am Isthmus von Tehuantepec. Die Eisenbahn von Puebla über Tehuancan nach Oaxaca folgt der Hochlandsbrücke in einer schutterfüllten tektonischen Senke, die beiderseits von 2500 m hohen Gebirgsketten eingerahmt wird. Auf der Ostseite ist es der mauerartig geschlossene Zug der Sierra Madre Oriental, auf der Westseite die Ketten der Landschaft Mixteca. Daß die Bahn dabei auf 539 m herabsteigen muß rührt daher, daß das Becken vom Papaloapamfluß in mächtiger Durchbruchschlucht angezapft und zum Teil ausgeräumt worden ist.

Der kontinentale Teil von Mexiko liegt in 15½ bis 32° nördlicher Breite, also in der Breite der Sahara, und hat daher im ganzen ein Trockenklima. Die Regenzeit ist der Sommer. Sie spendet Niederkalifornien weniger als 100 mm; daher ist dieser Landesteil ganz wüstenhaft. Das nördliche Binnenhochland erhält keine 300, das südliche 500 bis 800 mm im Jahr, es ist ein Steppenland. Besser beregnet sind nur die Küstengebiete. Der Golfküste und dem östlichen Hochlandsanstieg südlich von Tampico bringt der Passat, nachdem er

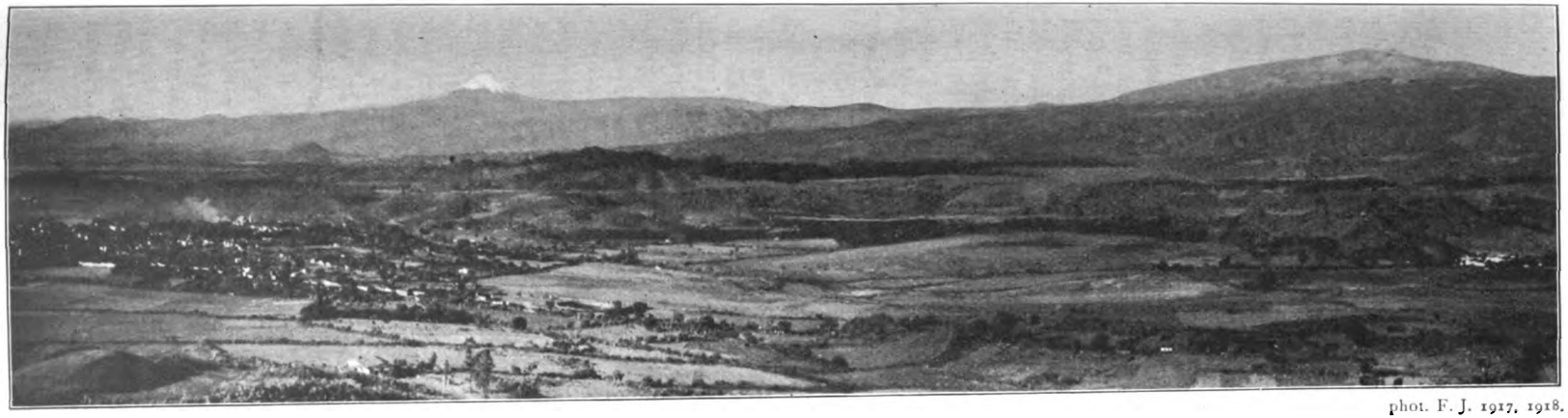
[1]) J. L. Osorio Mondragon, Algunas Rectificaciones importantes a la geografía de la República Mexicana y la división regional de su territorio. Mexico 1925.

Anmerkungen zu den nebenstehenden Abbildungen.

Abb. 24. Die östliche Küstenabdachung steigt im Hinterland von Veracruz erst allmählich an, um sich dann in gebirgig zertalter Steilstufe zum Binnenhochland zu erheben. Von dessen Rand blicken zwei gewaltige Vulkanberge herab, der firngekrönte Kegel des Pik von Orizaba (über 5600 m) und die von Karen zerfressene Kuppe des Cofre de Perote (4282 m), vor der einige Wölkchen schweben. Im Vordergrunde links die Stadt Jalapa (1336 m), umgeben von Maisfeldern. Dahinter bewaldete Hügel und Kaffeepflanzungen.

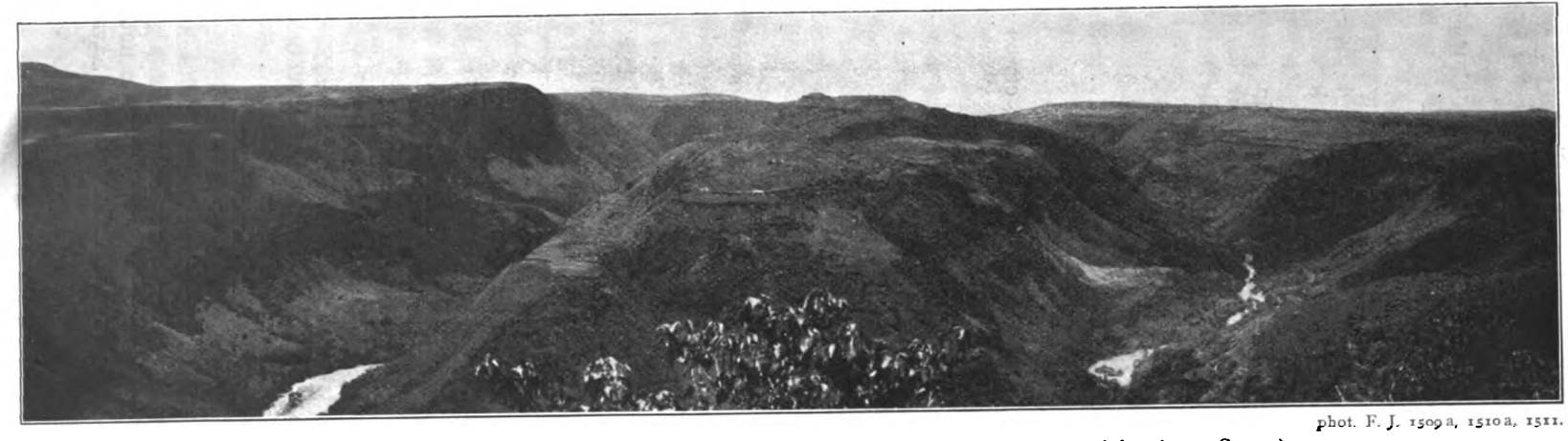
Abb. 25. In das hier 1600 m hohe, von Bergen überragte Binnenhochland hat der Rio Grande bald hinter dem Ausfluß aus dem auf der Hochfläche liegenden Chapallasee eine 600 m tiefe Schlucht eingeschnitten, an deren Wänden die vulkanischen Tuffdecken ausstreichen. Die Talwände tragen Eichenbuschwald, nur auf flacheren Terrassen Felder. Rechts Rio Grande, links sein Nebenfluß Rio Verde. Der Zusammenfluß beider wäre sichtbar, wenn das Bild noch etwas weiter nach unten reichte.

Digitized by Google



phot. F. J. 1917, 1918.

Abb. 24. **Der östliche Hochlandsanstieg bei Jalapa** (siehe Anm. S. 300).



phot. F. J. 1509a, 1510a, 1511.

Abb. 25. **Das 600 m tiefe Tal des Rio Grande de Santiago bei Guadalajara** (siehe Anm. S. 300).

Digitized by Google

sich über dem warmen Golf mit Feuchtigkeit beladen hat, reiche Niederschläge von 1½ bis 2½ m im Jahr. Hier finden wir die Regenwaldgebiete Mexikos.

Die großen Höhenunterschiede schaffen bedeutende Gegensätze der Temperatur. Von der heißen Küste steigt man über die milden Hänge zum kühlen Hochlande empor und schließlich bis zum ewigen Eise der höchsten Gipfel. Feuchte Schwüle herrscht im Küstenland. In Veracruz bei Regen, in Tampico bei Sonnenschein erlebten wir gleich drückende Hitze. Nur völlig nackt und bei offenen Fenstern fühlte man sich nachts im Bette behaglich. Die Berghänge des Hochlandanstiegs sind meist von Wolken verhüllt, die den Pic von Orizaba unsern Blicken verbergen. Auf dem Hochlande ist die sommerliche Regenzeit eine sehr angenehme Jahreszeit. Blauen Himmel und Sonnenschein hat man auch da genug, nur am Nachmittag pflegen starke, aber rasch vorübergehende Regengüsse zu fallen, oft begleitet von Donner und Blitz. Richtige Regentage sind selten. Nicht in der Hauptstadt, die schon etwas zu hoch liegt und im Winter Nachtfröste erlebt, aber in Höhen von etwa 1500 m ist eigentlich das ganze Jahr hindurch Frühsommer, wo es alle Tage die schönsten Erdbeeren gibt. Im Winter kann es vorübergehend sehr kalt werden, wenn mit barometrischen Depressionen die „Nortes" aus dem abgekühlten nordamerikanischen Kontinent kommen. Sie bringen den Bergen den Schnee bis weit in die Waldregion herab, ja es ist schon vorgekommen, daß es in der Stadt Mexiko geschneit hat.

Die Hochlandsnatur und die Trockenheit bringen es mit sich, daß Mexiko, mit Ausnahme des östlichen Tieflandstreifens, so gut wie keine schiffbaren Flüsse hat. Das Gefälle ist viel zu groß, die Wasserführung zu unregelmäßig, als daß die Flüsse der Schiffahrt dienen könnten. Malerische Wasserfälle sieht man nicht selten beim Aufstieg ins Hochland, und sie werden zum Teil zur Gewinnung von Elektrizität verwertet. Die Eisenbahn von Veracruz nach Mexiko wird teils mit Petroleum, teils elektrisch betrieben. Wo heute ein kümmerlicher Bach in breitem Bette sich hinschlängelt, da braust morgen nach starkem Regen ein Strom herab, der das Ufer unterspült und Bäume mitreißt. Schiffbar sind daher nur kurze Strecken im Tieflande, so das unterste Stück des Rio Bravo oder Rio Grande del Norte und des Rio Pánuco und besonders die Ströme des regenreichen Tieflandes von Tabasco. Auf dem Rio Pánuco fahren die Ozeandampfer nach dem Petroleumhafen Tampico. Unsere Exkursion machte eine Dampferfahrt noch ein Stück weiter hinauf.

Erhebliche Teile des Innern haben keinen Abfluß zum Meere. Ihre nur periodisch fließenden Bäche und Flüsse enden in Schwemmlandsebenen, wie dem Bolson von Mapimi im Norden. Manche dieser abflußlosen Becken enthalten Salzseen. Der größte der mexikanischen Seen aber, der Chapallasee, dessen bergumrahmter Spiegel etwa fünfmal so groß ist wie der Bodensee, entwässert durch den Rio Grande de Santiago nach dem Pazifischen Ozean und hat daher süßes Wasser.

Der klimatischen Mannigfaltigkeit entspricht die Vegetation. Fahren wir von Veracruz nach Mexiko hinauf, so kommen wir zuerst unten im Tiefland durch Savannen, wo Gras und niedriger Buschwald

Digitized by Google

wechseln, eine im Verhältnis zur Niederschlagsmenge von über 1500 mm dürftige Vegetation. Am Hochlandsanstieg in 800 bis 1200 m erfreut der üppige Regenwald unser Auge, wenn er auch nicht die Höhe erreicht wie im tropischen Tieflande. Die Baumkronen sind oft überwuchert von ganzen Teppichen von Schlinggewächsen. Höher hinauf folgt Laub- und Nadel-, namentlich Kiefernwald. Ist die Hochlandskante in 2400 m erreicht, so schweift das Auge über weite Grassteppen, zwischen denen Maisfelder liegen, eingesäumt von Reihen von Agaven oder stacheligen Opuntien. In den trockenen Gegenden weiter nördlich wird das Gras sehr spärlich, wir kommen in grasarme Sukkulentensteppe mit mannigfachen Kakteen. Hecken von Säulenkakteen bilden auch in den feuchteren Hochlandsteilen um Mexiko eine stachelige Schutzmauer um jedes Gehöft. Die merkwürdigsten Erscheinungen der Pflanzenwelt finden wir auf der Hochlandsbrücke nach Oaxaca, in der „Mixteca", wo die Kakteen die reichste Entwicklung auf der ganzen Welt erreichen. Hier starren sie wie stachelige Säulen 10 bis 15 m hoch in die Luft — eine Spezies hat den charakteristischen Namen Cephalocereus columna Trajani —, dort verzweigen sie sich wie ein mächtiger Armleuchter mit dicken senkrechten Kerzen, dort wieder sind es mannshohe unförmige stachelige Baumstümpfe, aus deren fleischigem Innern sich die Indianer eine süßliche Schleckerei bereiten. Dazwischen breiten Agaven, Hechtien und Yuccas ihre starren Blattrosetten aus. In dem tiefer gelegenen, im Regenschatten der Sierra Madre Oriental so trockenen Tal des Rio Salado führt uns die Eisenbahn nach Oaxaca stundenlang durch Kaktuswälder, in denen man allerdings kühlenden Schatten vergebens suchen würde. Die höheren, feuchteren Berghänge bekleidet Eichenwald, noch höher folgt Tannen- und Kiefernwald und schließlich, über der in etwa 4000 m gelegenen Waldgrenze eine alpine Matten- oder wohl besser Hochsteppenvegetation, die auf den höchsten Bergen nach oben in Hochgebirgswüste und in Schnee- und Eisfelder übergeht.

Drückt sich in der Vegetation die Anpassung an die Lebensbedingungen, an das warme oder kalte, trockne oder feuchte Klima aus, so spiegeln sich in der Flora, im Arten- und Familienbestand die Verbreitungsmöglichkeiten wider. Als Brückenland zwischen Nord- und Südamerika ist Mexiko ein Mischgebiet verschiedener Floren und Faunen, nämlich der holarktischen, welche die außertropische Nordhalbkugel einnimmt, und der neotropischen, die in Südamerika ihre Heimat hat. Die holarktische, aus dem Norden stammende Flora und Fauna bewohnt in Mexiko besonders die kühleren Höhen, die neotropische vorwiegend das Tiefland. Die Flora der Höhen kommt uns Europäern vertraut vor, denn zwischen den Floren verschiedener Gebiete der Holarktis besteht nahe Verwandtschaft. Wenn es auch ganz andere Arten sind als unsere heimischen, so erkennen wir sie doch leicht als Eichen, Ahorne, Eschen und Kiefern. In den Tannenwäldern des Desierto de los Leones südlich der Stadt Mexiko mag man sich in den Schwarzwald oder den Harz versetzt glauben. Ganz fremdartig aber muten uns die neotropischen Arten an, die Palmen und andern Bäume des Tieflandes und die grotesken Kakteen. Holarktische und neotropische Pflanzen- und Tierarten leben weitgehend vermischt,

Digitized by Google

wenn auch die einen die Höhen, die andern das Tiefland hauptsächlich bevölkern. Um dieselbe Blume schwirrt jetzt der Schwalbenschwanz, jetzt der Kolibri.

In Mexiko als einem Endland der holarktischen Welt, das erst in junger geologischer Zeit mit Südamerika verbunden wurde, haben sich einige Vertreter einer sehr altertümlichen Lebewelt erhalten. Der merkwürdigste ist der Ahuehuetebaum, Taxodium mucronatum, den wir bei uns in der miozänen Braunkohle fossil finden. Daß er in Mexiko sich noch heute sehr wohl fühlt, zeigt das Riesenexemplar von Tule bei Oaxaca, dessen gewaltigen Stamm 30 Mann klafternd kaum umspannen können. Schon Hernan Cortez lagerte vor 400 Jahren mit seinen Kriegern staunend im Schatten des Baumriesen, und Alexander von Humboldt hielt ihn für das älteste Lebewesen auf Erden.

Auf einer Fläche von der 4,2fachen Größe des heutigen Deutschen Reiches hat Mexiko eine Bewohnerzahl von 14 Millionen, ist also nur $^1/_{18}$ bis $^1/_{19}$ so dicht bevölkert wie unser übervölkertes Vaterland. Die Bevölkerung ist ziemlich ungleich verteilt. Die wüstenhafte Halbinsel Niederkalifornien hat nur 0,4 Einwohner auf 1 qkm, der südliche Teil des Hochlandes erreicht fast die 100fache Bevölkerungsdichte, nämlich 35 auf den Quadratkilometer, soviel wie in dünner bevölkerten Teilen Deutschlands.

Im Gegensatz zu den Vereinigten Staaten Amerikas, wo die einheimische Indianerbevölkerung von den eindringenden Weißen fast vollständig ausgerottet wurde, sind in Mexiko die Indianer erhalten geblieben und bilden den Grundstock der Bevölkerung. Wohl haben die Spanier bei der Eroberung manches furchtbare Blutbad unter den Indianern angerichtet, aber diese waren hier doch zu zahlreich und zu kultiviert, als daß sie hätten vernichtet werden können. Aus Indianern und Spaniern ist das Volk der Mexikaner entstanden, in dem Mischlinge aller Grade bei weitem über die reinblütigen Weißen und reinblütigen Indios überwiegen. In den Küstenstädten beobachtet man außerdem einen Einschlag von Negern.

Von der hohen Kultur mancher Indianervölker zeugen uns heute noch außer den spanischen Berichten die Ruinen ihrer Monumentalbauten, der Pyramiden und Tempel in Teotihuacan, Mitla und andern Orten, die uns an Altägypten gemahnen, wenn sie auch die Großartigkeit und das ehrwürdige Alter ägyptischer Bauten nicht erreichen.

Diese alte Kultur ist heute tot, die spanische Kolonialkultur hat sie ersetzt und dem Land und Volk ihren Stempel aufgeprägt. Stattliche, prächtige Kirchen ragen statt der alten Heiligtümer empor, auf deren Ruinen sie oft errichtet sind, und schaffen malerische Städte- und Landschaftsbilder. Wohl ist im Feldbau, in der Bauweise und Einrichtung der Hütten und in manchen Sitten noch viel Indianisches erhalten, aber der spanische Kultureinfluß ist weit mehr als eine oberflächliche Tünche. Spanisch ist die Muttersprache der großen Mehrzahl der Mexikaner, nur in abgelegeneren Landesteilen sprechen die Indianer noch indianisch. Die katholische Kirche hat über die Geister gesiegt. Mit welcher Inbrunst sieht man die Leute in den Kirchen beten! Hunderttausende wallfahren alljährlich aus dem ganzen Lande

Digitized by Google

nach Guadalupe Hidalgo zu dem kirchlichen Nationalfest der heiligen Maria von Guadalupe. Die Bauweise der Häuser in den Städten und vielfach auch in den Dörfern ist die spanische. Die kahlen, oft fensterlosen Außenwände der Häuser, zu schrecklich eintönigen Frontmauern aneinander gereiht, lassen den Mitteleuropäer kaum vermuten, wie freundlich die Hofseite des Hauses, der blumen- und baumgeschmückte Patio aussieht.

Darüber legt sich in der Neuzeit der moderne europäisch-amerikanische Kultureinfluß. Aus der Kolonie Neu-Spanien wurde vor einem Jahrhundert die selbständige Republik Mexiko. Eisenbahnen, mit Petroleumheizung oder mit Elektrizität aus den Wasserfällen des Landes betrieben, erschließen das Land und gliedern es der Weltwirtschaft an. Das Leben in den Städten vollzieht sich in den Formen moderner Kultur. Die Hauptstadt Mexiko hat elektrische Vorortbahnen, um die Berlin sie beneiden könnte, und ihre Straßen sind von mehr Autos belebt, als in der Hauptstadt des Deutschen Reiches.

Allerdings hat diese Modernisierung dem Lande keineswegs nur Segen gebracht. Seitdem Mexiko im Jahre 1821 die Unabhängigkeit gewann, sind Revolutionen an der Tagesordnung. Nur der kraftvolle Präsident Porfirio Diaz vermochte ein Menschenalter lang das Land in Ruhe zu erhalten und dadurch zu ungeahnter Blüte emporzuheben. Seit seiner Abdankung im Jahre 1911 ist Mexiko immer wieder von Revolutionen erschüttert worden, die diese Blüte zerstören. Das zeigt sich äußerlich an den zerstörten Häusern so vieler Dörfer oder daran, daß die begonnenen Prachtbauten, wie das Parlamentsgebäude und das Staatstheater in der Stadt Mexiko, seitdem unvollendet stehen geblieben sind und zu zerfallen drohen. Unter dem gegenwärtigen Präsidenten Calles hat das Land entschieden wieder Fortschritte gemacht. Es fragt sich, wie lange er am Ruder bleiben wird und Ordnung halten kann. Ein Bandenüberfall auf einen Eisenbahnzug, von dem wir kürzlich in den Zeitungen lasen, ist ja noch keine Revolution, zeigt aber doch den Zustand der Unsicherheit an. Es wird in Mexiko allgemein angenommen, daß amerikanisches Kapital alle die modernen Revolutionen finanziert hat. Natürlich läßt sich so etwas schwer nachweisen, aber ich glaube nicht, daß die Mexikaner mit dieser Annahme den Amerikanern Unrecht tun. Seitdem nämlich im Jahre 1910 ergiebige Petroleumfelder entdeckt worden sind, hat Mexiko für das amerikanische Großkapital besondere Anziehungskraft, ist ein Leckerbissen, den es gerne schlucken möchte. Nicht nur an der Petroleumgewinnung, auch am Gold- und Silberbergbau und an vielen anderen Unternehmungen in Mexiko ist Kapital aus den Vereinigten Staaten sehr stark beteiligt.

Die mannigfache Ausbildung des Klimas gestattet Mexiko eine große Mannigfaltigkeit der landwirtschaftlichen Erzeugung. In der tierra caliente des Küstentieflandes gedeihen besonders der Tabak und die Henequen- oder Sisalagave, an der Küste selbst die Kokospalme. An den feuchten Hängen des Hochlandanstieges sehen wir Pflanzungen von Kaffee, meist von Bananenstauden beschattet, und von Zuckerrohr, Vanille, Apfelsinen und tropischem Obst. Auf dem Hoch-

Digitized by Google

land fallen uns die ausgedehnten Agavefelder ins Auge, die lediglich der Bereitung des Pulque, des berauschenden Nationalgetränks der Mexikaner dienen. Im Norden, um Torreon, wird mit künstlicher Bewässerung Baumwolle gebaut. Das Hauptgetreide ist im ganzen Lande der Mais, auf dem Hochlande kommen dazu Weizen und Gerste, ferner Kartoffeln, vielerlei Gemüse und unser mitteleuropäisches Obst. Bei Puebla hat ein Deutscher, Herr P. Petersen, mit dem sogenannten Trockenfarmverfahren, das im wesentlichen auf sehr sorgfältiger Bodenbearbeitung beruht, ausgezeichnete Erfolge erzielt. Durch dieses Verfahren gelingt es, die Feuchtigkeit der Regenzeit lange im Boden aufzuspeichern. So hat Petersen eine dreihundertfältige Weizenernte erzielt, obwohl der Weizen von der Saat bis zur Ernte keinen Tropfen Regen erhalten hatte. Seine Maisfelder sind sofort an dem guten Stande des Maises von anderen zu unterscheiden. Ohne Zweifel wird die Anwendung dieses Verfahrens im Hochland eine sehr viel reichere Getreideerzeugung ermöglichen als bisher.

Die Hauptviehzuchtgebiete sind — oder besser waren, bevor die letzten Revolutionen die Viehbestände des Landes vernichteten — merkwürdigerweise nicht die Steppenhochländer, sondern die regenreichere Tierra templada und Tierra caliente in den Staaten Guerrero und Veracruz. Hier wächst mehr Gras, also mehr Futter als auf dem trockenen Hochland. Dieser Vorteil der feuchteren Tropenländer wird sonst durch die Viehkrankheiten entwertet, in Mexiko ist das zum Glück nicht der Fall.

Die Erzeugnisse der Landwirtschaft dienen hauptsächlich dem Bedarf des Landes. Manche Rohstoffe und Genußmittel, wie Henequenfaser, Vanille und Tabak werden ausgeführt. Durch die Unsicherheit der Revolutionsjahre ist leider der Anbau und die Viehzucht so zurückgegangen, daß Mexiko sich zur Zeit nicht mehr aus eigenem Boden ernähren kann, sondern Brotgetreide und andere Nahrungsmittel einführen muß. In der Weltwirtschaft ist Mexiko ein Land des Bergbaus. Sein Mineralreichtum ist in der Tat außerordentlich. Gold und Silber lockten die Spanier hierher und wurden alle die Jahrhunderte hindurch reichlich gewonnen. Und immer noch ist Mexiko das erste Silberland der Erde. Dazu kommt in den letzten Jahren das Petroleum, in dessen Gewinnung Mexiko nur hinter den Vereinigten Staaten zurücksteht.

## II.

Wenden wir uns nun zu der Umgebung der Hauptstadt, dem Becken von Mexiko. Die Stadt Mexiko mit ihren etwa 700 000 Einwohnern gehört dem höchsten, südlichen Teil des mexikanischen Hochlandes an. Sie liegt in einer Meereshöhe, die diejenige vieler berühmter Aussichtsberge in den Alpen, z. B. die des Rigi und des Pilatus übersteigt, in 2240 m. Trotz dieser Höhe hat sie eine ausgesprochene Beckenlage. Die weite Ebene ist im Osten, Süden und Westen hufeisenförmig umwallt von hohen vulkanischen Waldgebirgen, deren Gipfel 3500 m überschreiten. Zwei derselben, der noch tätige Vulkankegel des Popocatepetl und der Kamm des Ixtaccihuatl, der „Weißen Frau", ragen weit über 5000 m empor und sind

Digitized by Google

mit ewigem Schnee und Eis bedeckt. Nur im Norden hat die Umwallung des Beckens größere Lücken, aber auch da ragt das Waldgebirge von Pachuca mit seinen Silberbergwerken zu 3118 m empor. Das Innere des Beckens ist durch vulkanische Ausbrüche und die von den Bergen herabkommenden Bäche mit einem ebenen Schwemmlande ausgefüllt, das zum Teil von seichten Seen eingenommen wurde. Diese sind jetzt künstlich entwässert.

Der Höhenlage verdankt die Stadt ihr angenehmes Klima, das von schwüler Hitze und allzugroßen Niederschlägen frei ist. Die Beckensohle erhält so wenig Regen, daß der tiefstgelegene ihrer Seen, der Texcocosee, keinen Abfluß hatte und salzig war. Wir befinden uns also hier noch im ausgesprochenen Trockenklima. Einige hundert Meter höher kommen wir schon in die feuchten Gebirge mit ihren schattigen Tannen- und Kiefernwäldern, ihren sprudelnden Quellen und dauernden Bächen. Und darüber blicken die majestätischen Schneegipfel auf die Stadt herab. Die großen Gegensätze Trockenklima, feuchtes Klima und Schneeklima sind hier auf engem Raum vereinigt und verleihen durch diese Vereinigung der Stadt und Umgebung von Mexiko ihren landschaftlichen Reiz.

Die Stadt Mexiko liegt an der Stelle der alten, bei der Eroberung von Cortez zerstörten aztekischen Hauptstadt Tenochtitlan. Diese war auf einer Insel des Texcocosees angelegt, der damals noch viel weiter westlich reichte als später. Sie war nur zu Schiff oder durch verschiedene Dammwege zugänglich. Bei jedem Hochwasser des Sees, das leicht eintrat, da der See ja keinen Abfluß hatte, wurde die Stadt überschwemmt. Schon die Indianer suchten durch Ummauerung und Dämme das Hochwasser fernzuhalten. Für die Spanier wäre es eigentlich das Gegebene gewesen, nach der Zerstörung der Aztekenhauptstadt die ihrige an einem trockeneren Platze aufzubauen. Aber der Siegerstolz des Hernan Cortez wollte gerade an dieser Stelle die neue Stadt errichten, wie ja auch die katholische Kirche ihre Gotteshäuser mit Vorliebe auf den Trümmern alter Kultstätten der Indianer errichtet hat, ein Zeichen der vollständigen Herrschaft der Spanier und ihres Glaubens. So hatte die spanische Stadt an demselben Übel zu leiden und mußte sich gegen die Überschwemmungen zu schützen suchen. Ein großer Versuch war der des Ingenieurs Henrico Martinez, von dem jetzt urkundlich nachgewiesen ist, daß er ein Deutscher war. Er hat schon in den Jahren 1607/08 einen 6600 m langen Tunnel von 10½ m Querschnitt gebaut zur Entwässerung des Beckens. Aber er erreichte nicht die tiefste Stelle des ganzen Beckens. So konnte der Tunnel wohl hochwassergefährliche Zuflüsse ableiten, aber die Gefahr doch nicht völlig bannen. Der Tunnel wurde später zu einem offenen Graben, dem Tajo de Nochistongo erweitert. Erst unter Porfirio Diaz wurde das große Werk der Entwässerung vollständig durchgeführt durch einen Graben, der an der tiefsten Stelle des Texcocosees beginnt und mittels eines 10 km langen Tunnels das Wasser aus dem Becken von Mexiko hinausführt. Der Texcocosee ist heute eine kahle Sandfläche, von der im Winter oft Staubwinde nach der Stadt wehen. In der Regenzeit wird das Seebett wohl noch teilweise überflutet, aber niemals können die Fluten die Stadt

Digitized by Google

gefährden, die sich weit über den Raum der ursprünglichen Insel ausgebreitet hat.

Zu meinen schönsten mexikanischen Erinnerungen gehört die Besteigung der beiden großen Schneeberge bei Mexiko, des Ixtaccihuatl und des Popocatepetl. Sie ist insofern verhältnismäßig leicht, als man an dem mit der Eisenbahn zu erreichenden Ausgangsort Amecameca sich ja schon in 2470 m Meereshöhe befindet. Und von da kann man mit Maultieren etwa bis 4000 m hinaufreiten. Es geht durch prächtigen Eichen-, Tannen- und schließlich Kiefernwald. Sehr gewandt tragen uns die Maultiere auch auf steilen und schlüpfrigen Wegen hinauf, die oft von ganzen Mauern bunter Blumen eingefaßt sind. Mexiko ist ein Blumenland und ganz besonders gilt dies von seinen Bergwäldern. In 4000 m finden wir eine Höhle, die uns als Nachtquartier dient. Die sommerliche Regenzeit ist eigentlich nicht günstig für Besteigungen der Hochgipfel, weil diese fast dauernd in Wolken stecken. Nur in den frühen Morgenstunden pflegen sie frei zu sein. Deshalb brachen wir mit der ersten Dämmerung auf, um zeitig den Gipfel des Ixtaccihuatl zu erreichen. Bald kamen wir in die Hochweidenregionen über der Waldgrenze, eine Gegend, die durch Rundhöcker und Moränenablagerungen mir anzeigte, daß die Gletscher einst auch diese Hänge überzogen hatten. Die untersten Gletscherspuren fand ich in Gestalt einiger Rundhöcker mit Gletscherschrammen in 3400 m. Hier oben war sogar ein typisches Gletschertrogtal zu sehen, mit Stufen und Talschlüssen, über die Wasserfälle herabstürzten. Vor uns erhoben sich die kaum durch schwarze Felsen unterbrochenen Schneehänge der „Weißen Frau", rechts ihre Füße, zur Linken der gewölbte höchste Gipfel (5286 m), den die Deutschen Mexikos die Brust, die Mexikaner weniger poetisch La Pansa, den Bauch nennen. Er verdeckte uns den Kopf. Der Anstieg hat keine erheblichen alpinistischen Schwierigkeiten, aber die dünne Luft dieser großen Höhe macht häufige Atempausen erforderlich und ermüdet sehr. Von 4900 m an konnte ich nicht mehr als einen Schritt mit jedem Atemzug machen und mußte öfters stehen bleiben. Als wir zwischen den „Füßen" und dem „Knie" den Kamm erreichten, war er bereits in so dichte Wolken gehüllt und es begann zu graupeln, daß wir nicht nur keine Spur von Aussicht hatten, sondern alsbald wieder hinuntergehen mußten, um uns nicht im Nebel zu verirren. Dieser Mißerfolg veranlaßte uns, in der nächsten Nacht schon um Mitternacht von unserer Höhle zur Besteigung aufzubrechen. Der klare Vollmondschein begünstigte unser Unternehmen. Dieses Mal kamen wir schon um 4.30 Uhr mit der ersten Spur von Dämmerung auf den Kamm in 5050 m. Bei — 3,6 Grad und mäßigem Ostwind war es unter dem klaren Sternenhimmel empfindlich kalt. Aus der Tiefe blinkten die Lichter der Stadt Puebla und anderer Orte zu uns herauf. Wir warteten hier bis Sonnenaufgang, um von hier die gewaltigen Dampfwolken der Ausbrüche des benachbarten Popocatepetl zu photographieren, aber noch ehe das Licht der aufgehenden Sonne das gestattete, hüllten uns schon wieder ziehende Nebel ein. Doch waren sie nicht so dicht, daß wir es nicht hätten wagen können, dem Schneekamm weiter bis zum höchsten Gipfel zu folgen. Es war uns auch noch öfters ein Durch-

Digitized by Google

blick zwischen den ziehenden Wolken vergönnt, nur leider nicht auf die Ostflanke des Berges, von deren Formen ich so gerne Auskunft erhalten hätte über die einstige Ausdehnung der Gletscher. Das schwierigste und anstrengendste Stück der Besteigung war der Abstieg über die immer steiler werdenden Schneehänge der so schön gewölbten „Brust". Mit größter Vorsicht mußten wir unsere Steigeisen und Eiszickel in den Schnee stemmen, der zum Glück von sehr guter Beschaffenheit war, nur leicht verharrscht, so daß die Steigeisen hielten. Die Neigung nahm, wie ich an einer Photographie nachmessen konnte, schließlich auf 47 Grad zu, aber damit waren wir auch aus der etwas aufregenden Lage erlöst, denn nun übersahen wir das Gelände zu unsern Füßen und wußten, daß es nicht mehr schlimmer wurde. Allerdings war, um zu unserer Höhle zu gelangen, noch eine ziemliche Fels- und Moränenkletterei erforderlich, aber das war schon in 4500 m, wo die Luft nicht mehr so dünn und atemraubend war, wie beim Abstieg über die Schneehänge der Brust.

Acht Tage später bestieg ich mit dem bekannten Schweizer Geologen Arnold Heim den Popocatepetl, ebenfalls von Amecameca aus. Um ein Uhr nachts von unserm Übernachtungsplatz in 3850 m aufbrechend, stiegen wir erst über Murschuttströme, dann über eine 25 cm dicke Schneedecke an der Ostflanke des steilen Vulkankegels empor. Einen gewaltigen, fast beängstigenden Eindruck machten uns die Rauchwolken des Vulkans, die plötzlich aus seinem Gipfel ausbrachen und drohend den halben Himmel bedeckten. Etwa alle Stunde erfolgt ein solcher Ausbruch. Beim nächsten Ausbruch hatte Heim schon den Kraterrand erreicht, während ich mich noch am Außenhang emporarbeitete. Mit Bangen sah ich meinen Kameraden in den Rauchwolken verschwinden, aber als sich nach einigen Minuten die Dampfwolken verzogen hatten, sah ich ihn wieder munter oben herumlaufen. Bald war ich auch oben und sah hinab in den gewaltigen Kraterkessel von wohl 1500 m Durchmesser am Kraterrand und 800 m Tiefe unter dem höchsten Gipfel. Wir standen am niedersten, östlichen Teil des Kraterrandes, wohl noch 300 m tiefer als der höchste Punkt, der 5440 m mißt. An den steilen Kraterwänden strichen die Lava- und Aschenschichten aus und wehten hier und da die Dampffähnchen kleiner Fumarolen. An einen Abstieg in den Krater war schon wegen der Steilheit der zum Teil aus lockeren Aschen bestehenden Wände nicht zu denken, ganz abgesehen von der Gefahr der Ausbrüche. Aber wir übersahen auch vom Rande prächtig den ganzen Kraterkessel. An seinem Boden, wo vor der im Jahre 1920 begonnenen jüngsten Ausbruchsperiode ein kleiner See lag, befindet sich jetzt ein innerer Krater, dessen nördliche Wand durch eine Spalte aufgerissen ist. Ich hatte ihn gerade photographiert, da begannen Dampfwolken daraus emporzuquellen, die rasch den Krater füllten und in wenigen Minuten den ganzen Himmel überzogen. Mit merkwürdiger Stille vollzog sich die unheimliche Erscheinung, völlig lautlos. Nur bei einem Ausbruch hatte Heim ein Brausen, wie das eines Windes gehört. Steine wurden nicht emporgeschleudert, und so war der erhabene Anblick völlig gefahrlos. Im wesentlichen scheint nur Wasserdampf auszubrechen. Einmal haben wir einen leichten

Digitized by Google

Geruch von schwefliger Säure wahrgenommen; allerdings standen wir auf der Luvseite. Vereinzelte Sandkörnchen und Aschenteile, die aus den Dampfwolken herabgefallen sein müssen, fanden wir auf dem Schnee des Außenhanges. So trägt der „Rauchende Berg" — das bedeutet der Name Popocatepetl — seinen Namen wieder zu recht. Dankbar bin ich dem Geschick, das mir vergönnte, dieses erhabene Naturschauspiel aus nächster Nähe zu erleben.

So ist Mexiko ein selten mannigfaches und interessantes Land. Die geographische Mannigfaltigkeit seiner Naturausstattung begründet den Reichtum seiner wirtschaftlichen Hilfsquellen, die ihm noch eine große Zukunftsentwicklung ermöglichen. Sie verleiht ihm seine landschaftliche Schönheit, die romantisch verklärt wird durch die kunstvollen Baudenkmäler verschiedener Kulturperioden, die wuchtigen Pyramiden und Tempel der Indianer, die hoch emporstrebenden Kuppeln und Türme der Spanier. Buntes Volksleben spielt sich auf diesem Hintergrunde ab. Bunt bewegt ist nicht nur, was der Fremde äußerlich davon zu sehen bekommt, etwa vor dem Nationalheiligtum, der Kirche von Guadalupe, bunt bewegt sind auch die Bestrebungen, die im Volke herrschen und miteinander ringen. Möchte es dem mexikanischen Volke vergönnt sein, in friedlicher Arbeit die reichen Kräfte seines Landes zu nützen und es zu neuer Blüte emporzuführen!

---

## Eine Forschungsreise über das Hochland von Minas Geraes zum Paranahyba.

Von **Reinhard Maack.**

Mit einer Karte.

Den Anstoß zu meiner Reise gaben Aufforderungen von privater Seite, einmal in der Landschaft zwischen Rio Para und Rio Paraopeba nach Gold zu schürfen und andererseits, auf dem Hochplateau von Westminas nach dem Muttergestein der Diamanten zu suchen.

Meiner afrikanischen Gewohnheit getreu, habe ich versucht, meinen Arbeitskreis durch geographische Beobachtungen und kartographische Aufnahmen zu erweitern. Die vorläufigen Ergebnisse habe ich nachstehend zusammengefaßt.

Der erste Teil meiner Reise führte mich im November 1924 in das São Francisco-Stromgebiet, in die Täler des Rio Para und Rio Paraopeba. Im Februar 1925 reiste ich weiter über Garças, Bambuhy nach Catiara. Von hier überquerte ich das Hochplateau bis zum Rio da Prata. Der größte Teil der Route wurde zu Fuß oder auf Maultierrücken zurückgelegt. Auf der Reise hatte ich, neben der Erschließung einer reichen Goldseife und primären Lagerstätte, den Erfolg, fünf Kimberlitpfeifen aufzufinden, eine Entdeckung, die mir vor allem im Zusammenhang mit dem weiteren geologischen Aufbau des Landes wertvoll erscheint.

Es war bekannt, daß Professor E. Rimann[1]) über Kimberlit-

[1]) A Kimberlite no Brazil; Annaes da Escola de Minas, Ouro Preto, Bd. IV, 1917.

Digitized by Google

vorkommen in der Serra da Matta da Corda berichtet hatte. Niemand aber wußte die Örtlichkeit anzugeben, und kartographische Aufnahmen oder Gesteinsproben waren in keinem wissenschaftlichen Institut aufzutreiben. Da mir auch die Schrift Rimanns ebensowenig wie die zusammenfassende Arbeit Otto Maulls „Die geomorphologischen Grundzüge Mittelbrasiliens“[1]) vor meiner Reise zu Gesicht gekommen war, hatte ich keinerlei Kunde über jene Landschaft und ich reiste in ein völlig unbekanntes Gebiet.

Wie unbekannt dieser Teil von Minas in seiner geologischen und geographischen Gliederung tatsächlich war, geht schon aus der unsicheren Darstellung der Landschaft nördlich des Paranahyba auf den verschiedenen geologischen[2]) und rein geographischen Übersichtskarten hervor. Meine Reise zeigte denn auch, daß selbst die neueste Karte von Brasilien 1 : 1 000 000[3]) an dieser Stelle durchaus unrichtig war, sowohl hinsichtlich der Darstellung der Landschaftsformen als auch der hydrographischen Verhältnisse.

Außer den von Rimann beschriebenen und von mir neu entdeckten Kimberlitvorkommen berichtet Dr. Alvaro da Silveira[4]) über ein solches in der Serra Negra, dem Höhenzug zwischen Patrocinio und Catiara.

Für die Erkenntnis der bereisten Landschaft in ihrem Zusammenhang mit dem übrigen zentralen Minas sind besonders die Arbeiten von Orville Derby[5]) und John C. Branner[6]) wichtig. Den östlichen Teil des Westminasplateaus hatte schon W. L. von Eschwege[7]) gelegentlich der Untersuchung der Bleimine von Areiado bereist.

Die auf meiner Reise gewonnenen kartographischen Unterlagen wurden nur so weit bearbeitet, als zur Festlegung der Kimberlitvorkommen unbedingt nötig war.

## I. Das Hochplateau von Westminas.

1. Der geologische Aufbau. Die hier wiedergegebenen Beobachtungsergebnisse erstrecken sich auf ein Gebiet, das durch die Route Catiara—Patos—Santa Rita dos Patos und Rio da Prata, sowie dem Stufenabfall des Hochlandes begrenzt wird.

Das Grundgebirge dieser Landschaft bilden präkambrische, kristalline Schiefer der Minasserie und die jüngeren silurischen Tonschiefer der Bambuhyserie, die ihrerseits einem Gneißgranitsockel auflagern. Beide Serien sind durch West-Ostschub stark gefaltet, zerbrochen und

---

[1]) Zeitschr. d. Gesellsch. für Erdkunde, Berlin 1924, S. 161 ff.

[2]) Vgl. John C. Branner, Mappa Geologica do Brazil, 1919.

[3]) Carta International do Mundo 1 : 1000000, America do Sul-Bello Horizonte. Dietrich Reimer, Berlin 1922.

[4]) Narrativas e Memorias; Bello Horizonte, 1924.

[5]) Estudos Geologicos practicos nos Valles do Rio das Velhas e Alto de São Francisco, Rio 1882; Os Modos de Occurencia do Diamante no Brazil, Contrb. do Estudo Geologia do Brasil III, Rio 1882.

[6]) Outlines of geology of Brasil, Bulletin of the Geological Society of America, Vol. 30, Washington 1919; Outline of Geology of the Black Diamond Region of Bahia Brasil, Brisbane 1909.

[7]) Pluto Brasiliensis, Berlin 1833.

Digitized by Google

verworfen. Die Schichten streichen mit großer Gleichmäßigkeit 325° W gegen Magn. Nord (44,5° NW astr.) und fallen steil nach Westen unter Winkeln von 67°, 70° und 85° ein.

Das Faltengebirge ist völlig eingeebnet, und eine alte Rumpffläche schneidet gleichmäßig alle Schichten in einer Seehöhe von 905 m. Nach Westen und Norden senkt sich die Rumpfebene zum Paranahyba hin bis auf 700 und 650 m. Die Neigung fällt mit der Streichrichtung der Schichten des Grundgebirges zusammen. Dadurch wird der Verlauf der Haupterosionsrinnen des oberen Paranahyba und seiner späteren Nebenflüsse, des Rio Milagre das Minas Vermelhas, Rio Dourados und Rio Bagagem, bestimmt. Kurz unterhalb 18° s. Br., bei Ponta dos Freires, biegt der Paranahyba plötzlich im rechten Winkel von seiner ursprünglichen Richtung ab und strömt quer zum Schichtstreichen.

Der Untergrund des Westminas-Plateaus scheint mir eine schiefgestellte Scholle zu sein, die durch Bruch gegen das São Francisco-Stromgebiet verworfen wurde.

Diskordant über die Schiefer der Primärformation lagert zunächst ein etwa 40 m mächtiger, grauer, quarzitischer Sandstein, dem nach oben zu, konkordant, ein rötlicher Sandstein folgt. Beide Schichten ruhen in ungestörter horizontaler Lage[1]) und dürften dem Unterperm (Devon?)[2]) angehören. Das obere Abtragungsniveau der jüngeren Sandsteinformation zeigt verschiedene Meereshöhen. Im weitaus größten Teil der Landschaft nordöstlich des Paranahyba baut er das Plateau bis zu 980 und 1000 m auf.

Dann findet man Reste eines fluviatilen Konglomerats, das hier und da auch Breccienstruktur zeigt und verschieden große Stücke von Granit, kristallinem Kalk und Schiefern der Primärformation, Peridotite und Serpentin einschließt. Dieses Konglomerat, das dem Tillit des Oberkarbon Südafrikas entspricht, tritt nur noch in Denudationsresten auf. Ich beobachtete es in besonders großer Ausdehnung an aufgebogenen Schichten[3]) auf der Fazenda Gigante am Rio da Prata. In gleicher Meereshöhe fand ich im Paranahybagebiet, auf den Fazenden Cascata und das Onças, weiße Kalke mit Hornsteinbildungen und Kalkspate[4]). Auch diese Ablagerung ist zum größten Teil bereits abgetragen. Hier und da fehlt ein bestimmter Horizont überhaupt ganz, und die darauffolgenden Schichten lagern direkt auf der vorhergehenden älteren Formation.

Über den permischen Resten bilden triassische Sandsteine horizontale Decken. Dünnplattig und wechselnd rot und weiß gelagert,

---

[1]) Meine Messungen zeigen, daß die Sandsteinbasis mit einer leichten Neigung nordwestwärts einfällt. Die Höhenmessungen ergaben für die Berührungslinie zwischen Schiefer und Sandstein auf der östlichen Seite des Höhenzuges Cascata 905 m, auf der westlichen Seite nur 871 m. Die Höhendifferenz entspricht einer Schichtneigung von 3 v. H.

[2]) Fossilien habe ich nicht gefunden. Die Altersbestimmung ist unsicher, da auch das produktive Carbon in dieser Landschaft fehlt. Mit den Gesteinsproben im Geolog. Landesinstitut verglichen, dürfte der rötliche Sandstein dem „arenito arreado" Rimanns entsprechen.

[3]) Die Schichtaufbiegung scheint in Verbindung mit Eruptivdecken, die jetzt abgetragen sind, gestanden zu haben.

[4]) Unterhalb dieser Kalkvorkommen findet man auf Cascata eine Bitterquelle.

Digitized by Google

zeigen sie deutlich Flugsandstruktur. Ihre Mächtigkeit beträgt 100 bis 150 m. An den aufgebogenen Schichten im Rio da Prata-Tal konnte ich beobachten, daß sie unmittelbar über dem Tillit in eisenharte Kontaktquarzite verwandelt waren.

Von besonderem Interesse sind die Reste kristallinen Kalkes — zum Teil Schwarzkalke — im Permkonglomerat. Sie müssen aus dem Grundgebirge stammen, denn an der Basis der Quarzite und eingeschaltet im Schiefer habe ich sie nicht gefunden. Dagegen stehen kristalline Kalke weiter ost- und südwärts des Paranahyba in der Landstufe von Campos Altos an, wo sie unter einem bedeutenden Winkel einfallen.

Überhaupt ändert sich die ganze geologische Formation südlich von Patos und westlich der Paranahybaebene.

Wenn man von Patos nach Catiara wandert und die Paranahybaebene, in der Tonschiefer der Primärformation anstehen, durchschritten hat, dann vermißt man bei dem Ersteigen des Höhenzuges entlang der Westminasbahn, der Serra Negra, die ausgedehnten triassischen Sandsteindecken. Dagegen findet man an ihrer Stelle feinplattige, grünglimmerige Schiefer und Mergel, die steil nach Nordwest einfallen. Diskordant darüber lagern horizontale oder flach geneigte Schichten von geringer Mächtigkeit, Sandsteine und kristalline Kalke. Im Südosten, wo die Schichten abbrechen, treten mächtige Eisenglimmerschiefer zutage.

In spättriassischer bzw. frühjurassischer Zeit finden wir die Landschaft durch gewaltige Eruptivvorgänge verändert. In langen Spalten quollen porphyrische und basaltische Laven auf und legten sich in Form von Decken über die Trias-Sandsteine, oder es bildeten sich Explosionskrater, deren Ausfüllung besonders interessant ist, da sie dem Muttergestein der Diamanten in Südafrika, dem Kimberlit, entspricht.

Große Teile der Eruptivdecken sind bereits durch Erosion zerstört. Jedoch sollen nach E. Rimann zwischen Carmo de Paranahyba und Araxa noch Decken aus Pikrit-Porphyrit von 50 bis 100 m Mächtigkeit liegen.

Auch sämtliche anderen beobachteten Formationen haben in sich bereits beträchtliche Abtragungen erfahren. Schon im Mittelpaläozoikum war das Faltengebirge zu einer gleichförmigen Rumpffläche eingeebnet. Die zweite große Abtragungsperiode betraf die Permablagerungen. Aber schon in spätjurassischer Zeit (Untere Kreide?) bildeten sich neue Sedimente, die bereits Brocken von Kimberliten mit einschließen. Von diesen Bildungen findet man nur noch ganz geringfügige Reste nordöstlich des Paranahybatales.

Statt dessen trifft man in den Flußtälern verkittete Geröllbänke, die, außer ganzen Brocken von Kimberlit, die einzelnen Mineralien dieses Ergußgesteines, auch Diamanten, einschließen. So bezeugt Rimann das Vorkommen von Olivin, Diopsid, Perowskit, Magnetit, Apatit und Glimmer, neben ganzen Kimberlitstücken vom Rio Agua Suja, Bagagem und anderen Flüssen. Als jüngste Bildung findet man ein Eisenkonglomerat, Canga genannt, das sich an der Oberfläche des untersuchten Gebietes ausbreitet. Abgeschlossen wird der geologische



Digitized by Google

Aufbau schließlich durch die tiefgründigen Verwitterungsschichten, Rotlehmböden, die das ganze Land überziehen und die geologische Detailbeobachtung außerordentlich erschweren. Aber wir finden auch die humosen Braunerden des Urwaldes und im Schutz des Urwaldes selbst Reste lößartiger Bildungen. Unfruchtbaren Sandboden trifft man jedoch nur an wenigen Stellen.

Wer Südafrika kennt, für den ist der geologische Bau dieser Landschaft überraschend. Auf Schritt und Tritt wurde ich an Landschaftsformen des Namalandes und Transvaals erinnert. Die Schichtfolge mit all ihren Besonderheiten entspricht vollkommen dem Aufbau des südafrikanischen Sockels. Durch gewaltige Abtragungsvorgänge sind die Mächtigkeiten der einzelnen Ablagerungen allerdings verringert. Jedenfalls steht die Verwandtschaft der mächtigen Trias-Sandsteine, der feinplattigen, grünlichen Schiefer und der Kimberlite mit der Karooformation außer jedem Zweifel. Neben den permischen Konglomeraten von Westminas bilden in Südbrasilien die Glazialschichten und die Tuberão-Serie mit der Gloßopteris Flora weitere Stützen für diese Auffassung[1]).

In nachstehender Tabelle (S. 316 f.) habe ich die Reihenfolge des Plateau-Aufbaues den südafrikanischen Formationen gegenübergestellt. Die Übereinstimmung ist selbst bei den ältesten Horizonten auffallend.

Es liegt auf der Hand, daß man bei der heutigen Entfernung der korrespondierenden Formationen das Absinken von Landbrücken in der Breite des Atlantischen Ozeans ablehnen muß. Man kommt auf eine Kontinentalverschiebung im Sinne A. Wegeners[2]), eine Auffassung, die ihre Stützen in der Beobachtung findet, daß seit ältesten geologischen Zeiten, mit Ausnahme des Permokarbon, im westlichen Südafrika ein Trockenklima geherrscht hat und andererseits die triassischen Ablagerungen in Minas einem trockenen Binnenlandklima entsprechen.

Der tropische Küsten- und Binnenwald Mittel- und Südbrasiliens ist eine sekundäre Erscheinung, die durch die Verschiebung der Kontinentalscholle in eine regenreichere Klimazone zu erklären ist (Entstehung der atlantischen Horizontalzirkulation und Vorrücken der tropischen Klimazone durch Einwirkung der warmen Äquatorialströmung).

Mit der Lösung der Frage über die Wechselbeziehungen zwischen Regen und Wald hat sich Dr. Alvaro da Silveira[3]) befaßt; er ist zu dem Ergebnis gekommen, daß die Regenzunahme in Mittelbrasilien die erste Ursache der Waldentwicklung war. Noch heute ist die Regenverteilung in Brasilien, wenn man das Amazonasbecken ausscheidet, nicht so sehr von den Waldbedeckungen, wie von den orographischen Verhältnissen abhängig. Als Belege mögen die Beobachtungen dienen, die Alvaro da Silveira veröffentlicht hat, und aus denen hervor-

[1]) Vgl. John M. Clarke: Fosseis Devonianos do Parana, Serviço Geologico e Mineralogico do Brasil, Vol. I, Rio de Janeiro 1913; Euzebio Paulo de Oliveira: Regioes carboniferas dos Estados do Sul, Serviço Geologico e Mineral do Brasil, Rio 1918.

[2]) Die Entstehung der Kontinente und Ozeane, Braunschweig 1922.

[3]) Fontes, Chuva e Florestes, Bello Horizonte, 1923.

Digitized by Google

geht, daß die durchschnittlichen Regenmengen im Hochland von Minas mit wenig oder Camp-Vegetation weit über den Regenmengen des waldbedeckten Küstenlandes liegen. Das Regenmaximum erhält Ouro Preto, 1134 m über dem Meere gelegen.

Den Regenverhältnissen entspricht die scharfe Umformung der Landoberfläche durch tropische Erosion. Häufig sind die Gesteine, besonders die des kristallinen Grundgebirges, bis in große Tiefen verwittert. Die ganze Erosionstätigkeit beruht heute auf einer scharfen chemischen Tiefenzersetzung des Gesteins und Abspülung durch Regen. Im ganzen bereisten Gebiet kommen Randabspülungen der dicken Rotlehmschichten, Zirkustäler und Bodenrutsche vor. Das alles hat der Oberfläche von Minas das Gesicht einer ausgesprochenen Erosionslandschaft aufgeprägt.

Daß früher aber andere Verhältnisse geherrscht haben, kann man heute noch an dem Vorkommen von Blockgeröllfeldern im Gebiet der Gneis- und Granitgebirge beobachten. Trotzdem diese Berge mit einer dicken Verwitterungschicht aus rotem Lehm bedeckt sind — die Schicht geht vom Rotlehmboden ganz allmählich in mürbes, dann in festes Gestein über —, findet man noch mächtige Blockgeröllfelder hier und da in Gneisgranitgebirgen. Ich verweise hier auf die Serra do Mar und das Tijuca-Massiv.

Blockgeröll dieser Art entsteht durch mechanische Wandverwitterung eines trockenen Klimas oder im Hochgebirge, nicht aber im feuchtwarmen Tropenklima unter dem Verwitterungsboden des Regenwaldes. Hier wird das Gestein allmählich durch chemische Zersetzung aufgelöst und die so entstandene lehmige Oberfläche durch Regengüsse abgespült, oder sie wird durch Einsickern des Wassers aufgeweicht und bricht dann in Schlammströmen nieder, die ganze Waldstücke mit in die Tiefe reißen. So entstehen steilhängige, schmalgratige Bergformen. Man kann die beschriebenen Erosionsvorgänge in allen Waldbergen Brasiliens beobachten. Junges Blockgeröll habe ich denn auch bis heute noch nicht getroffen.

Unerklärlich sind mir noch die Lößbildungen in den Wäldern von Westminas. Sicherlich handelt es sich hier um Reste von Vorzeitböden.

2. Die Oberflächengestalt. Durch die Auflagerung der horizontalen Decken bedingt, hat das Hochplateau innerhalb der ausgedehnten, gleichförmigen Minaslandschaft besondere Formen entwickelt (vgl. das Blockdiagramm auf der Karte).

Während das São Francisco-Stromgebiet das Land in eine gleichmäßige, flachwellige Hügel- und Riedellandschaft von äußerst feiner Textur aufgelöst hat, finden wir hier eine ausgesprochene Platten- und Tafellandschaft, die in einer steilen Stufe ostwärts zum São Francisco-Stromgebiet abfällt.

Die Landstufe streicht von SW nach NO und ist auf der Karte durch die Namen: Serra da Canastra, Serra Saudate und Serra Matta da Corda angedeutet. Die Bezeichnung „Serra Matta da Corda" ist dabei sehr unsicher. Einmal finden wir diesen Namen zwischen Westminasbahn und Carmo de Paranahyba und das andere Mal nördlich



Digitized by Google

**Tabelle der korrespondierenden Schichten**

| Korrespond. geologische Formationen in Südbrasilien | Besondere Fossilien | Schichtfolge des West-Minas-Plateaus | Seehöhe der Schichtbasis |
|---|---|---|---|
| | | Verwitterungslehm Canga | |
| | | Reste jüngerer Sedimente mit Kimberliteinschlüssen | 1130 |
| San-Bentoschichten | Reptilienfauna[2]) (Scaphonyx fischeri woodw.) Fossile Bäume | Porphyrische u. basaltische Eruptivdecken, Diabase | 1020 u. 1130 |
| | | Dünnplattige, weiße und rote Sandsteine (Flugsandstruktur) | 980 u. 1000 |
| Serie Passa-Dois | Stereosternum Mesosaurus verkieselte Hölzer | Nur westlich u. südlich des Paranahyba: Plattige Sandsteine u. bankige Kalke | |
| Serie Tuberão | Glossopteris und verkieselte Hölzer | Nur westlich u. südlich des Paranahyba: Dünnplattige grünglimmerige Schiefer und Mergel | |
| Serie Itararé (Glazial-Konglomerat) | | Weiße Kalke mit Hornsteinbildg. u. Kalkspate[1]) ? | |
| | | Fluv. Konglomerat (Tillit)[1]) | 980 |
| | | rötlicher Sandstein[1]) | 940 |
| | | grauer quarzit. Sandstein | 900 |
| Serie Ponta Grossa (Parana) | Trilobiten: (Cryphaeus austr. Clark) Conularia: (Conularia africana Sharp) Brachiopoden: (Leptocoelia Flabellitis-Conrad) | — | — |
| Faltengebirge der Primärformation: Bambuhy-Serie | | Kristall. Kalke u. Tonschiefer | |
| Faltengebirge der Primärformation: Minas-Serie | | Kristall. Kalke Kristall. Schiefer Gneis-Schiefer Gneis-Granit | |

[1]) Von diesen Schichten wurden Gesteinsproben nach Berlin übersandt.
[2]) Bei Patos wurden fossile Knochen vom Mastodon gefunden, die im Instituto Geologico ohne nähere Angaben ausgestellt sind.

Digitized by Google

**der West-Minas-Scholle und Südafrikas.**

| Geolog. Alter | Besondere Eruptiv-gesteine | Korrespond. geologische Formationen Südafrikas | Schichtfolge des südafrik. Sockels | Besondere Fossilien |
|---|---|---|---|---|
| Kreide? | | | | |
| Jura ◄ Trias | Kimberlit[1] ► | Kaokodecke | Eruptivdecken aus Mandelsteinen Karoodiabase | |
| Trias | | Karoo-Formation: Beaufort-schichten | Terrestrische Sandsteine | Reptilien-Fauna (Paraiasaurus Baini) verkieselte Hölzer |
| Ober- | | Karoo-Formation: Eccaschichten | | verkieselte Hölzer |
| Perm | | | Dünnplattige Schiefer und Schiefertone | Glossopteris-Flora verkieselte Hölzer |
| Unter- | | Karoo-Formation: Dwycaserie | Dwycakonglomerat (Glazial) | |
| ? | | Kapschichten | Witteberg-Sandstein | |
| Devon | | Kapschichten: Bokkefeldserie | Quarzit. Sandsteine u. Schiefertone | Brachiopoden (Leptocoelia flabellitis Conrad) Conularia (conularia africana Sharp) Trilobiten (Cryphaeus austr. Clark) |
| Silur[2] | Perridotit | Blackreefserie Namaformation | Krist. Kalke u. Tonschiefer | |
| Cambrium | Serpentin | Swaisischichten Primärformation | Krist. Kalke Krist. Schiefer Gneis-Schiefer Gneis-Granit | |
| Archaisch | Intrusive Granite | | | |

[3]) Nach Orville A. Derby.

Digitized by Google

des 18° s. Br. zwischen Rio do Somno und São Francisco verzeichnet. Der Stufencharakter dieser ganzen Serrenlinie kann aber bezeugt werden.

Vom São Francisco-Stromgebiet steigt die Stufe von 650 m bis auf 1000 und 1050 m an. Ihre nach SO gerichtete Stirn wird durch kurze Flüsse vielfach zerschluchtet. In einem solchen Talweg steigt die Westminasbahn von Perdição bis Campos Altos (920 m) auf. Von hier senkt sich die Stufenlehne allmählich nordwestwärts bis auf 830 m. Dann steigt hinter São Pedro de Alcantara noch einmal eine Landstufe von mehr westöstlichem Streichen auf. Sie wird Serra Negra genannt und zeigt sich dem Auge von Südost als wenig zerschnittener, steiler Rand. Nach der Paranahybaebene fällt sie jedoch vielfach zertalt und mit langgestreckten Ausläufern ein. In beiden Stufen fallen die Schichten bei mannigfacher Kleinstörung, Stauchung und Faltung scharf nach NW ein. Der Tafelcharakter blieb aber auch hier gewahrt durch die Kappen horizontaler Sandsteine oder kristalliner Kalke. Die östliche Begrenzung des Hochplateaus stellt sich somit als Stufenlandschaft dar, während der Westteil durch die dem Einfallen entsprechend zertalte Stufenlehne gebildet wird.

Otto Maull faßt die Landstufen als Erosionsränder gegen das Ausraumgebiet des Unterperm (?) auf[1]). Dies ist jedoch zumindest zweifelhaft. Bei dem zweimaligen Überschreiten der Landstufen von Campos Altos und Catiara hatte ich durchaus den Eindruck, daß die Stufen an den Rand einer gehobenen und nach NW schiefgestellten Scholle des Grundgebirges gebunden seien. Eine einwandfreie Beobachtung wird durch die Waldbedeckung oder den Verwitterungsboden sehr erschwert. Aber lediglich die Wirkung der Abtragung und Verwitterung eines tropischen Klimas und der dadurch entstandenen Formen stützen die Auffassung einer reinen Erosionsstufe.

Dagegen sprechen die Beobachtungen der Schichtstörungen innerhalb der Stufen und die Höhendifferenz der Primärformation gegenüber dem Vorgelände um etwa 200 m und weiter die Tatsache, daß die Stufenkante gleichzeitig die Hauptwasserscheide zwischen São Francisco- und Paranahyba-System bildet, trotzdem die Stufe das Schichtstreichen in einem bedeutenden Winkel schneidet.

Die ganze Anlage der Flußsysteme spricht für eine Schollenverwerfung. Die Flüsse im Vorgelände der Stufe verlaufen mit dieser mehr oder weniger parallel und senden nur kleine Bäche an die Stufenstirn, die nach rückwärts einschneiden. Auf dem Hochplateau selbst aber fließen die Flüsse rechtwinklig zur Hauptstufenrichtung, der Abdachung und dem Schichtstreifen entsprechend, ab. Bei einer reinen Erosionsstufe müßten die Stirnflüsse durch rückwärtiges Einschneiden ganz andere Täler entwickelt haben und die Stufenkante könnte nicht gleichzeitig Wasserscheide sein.

Auch die kleineren Nebenflüsse des Paranahyba, Rio das Mattas und Rio das Tres Barras, zeigen eine gleiche Zertalungstendenz wie der Hauptfluß. In ihrem Oberlauf fließen sie zunächst fast parallel mit

[1]) Permische Schichten habe ich persönlich im Vorgelände der Landstufe nicht gefunden. Beobachtet wurden nur Tonschiefer der Minas- und Bambuhy-Serie.

Digitized by Google

dem Paranahyba, der Scholleneingang und dem Schichtstreifen entsprechend. Erst in ihrem kurzen Unterlauf fließen sie quer zum Schichtstreichen, um sich mit dem Hauptstrom zu vereinigen.

Die Paranahyba-Tallandschaft ist von außerordentlich gleichmäßiger Ebenheit. Hier sind die Sedimente bis auf die Primärformation abgetragen, in die sich der Fluß bereits tief eingeschnitten hat. Erst nördlich und östlich von Patos setzt wieder eine Landschaft mit langgestreckten Tafeln — ehemals zusammengehörigen Plateaustücken, Chapadas genannt — ein, die mit großer Regelmäßigkeit, der Zertalungsrichtung folgend, SO—NW streichen.

Die Flüsse selbst sind durch Schollenhebung in jüngerer geologischer Zeit wiederbelebt und haben junge Engtäler in den ausgeräumten alten Flußbetten eingeschnitten. Besonders gut kann man diesen Vorgang am Rio da Prata beobachten, der stellenweise in einem unzugänglichen Cañon zwischen senkrechten Sandsteinwänden rasch dahinströmt, während oberhalb der Engschlucht, von 940 m an, eine Terrassenlandschaft den Fluß begleitet (s. Landschaftsskizze und Routenkarte).

In dieser Tallandschaft fand ich 150 m über dem Flußspiegel einen kristallklaren See auf einem herausgeschnittenen Einzelberg, „Lagoa Jacuba" genannt. Das Wasser stand in einer kesselförmigen Vertiefung und sickerte durch den Sandstein durch, so daß unterhalb des Sees ein silberklarer Bach entsprang, der in malerischen Wasserfällen zum Rio da Prata abstürzte. Auch östlich des Rio da Prata, nach dem Rio do Chumbo zu, stürzen Bäche in hohen Absätzen zum Haupttal nieder.

So zeigt sich lediglich auf der Stufenlehne das Hochplateau als Erosionslandschaft, während die Stufenstirn als Schollenrand angesehen wird, der unter dem Schutz horizontaler Decken — Sandsteine, kristalline Kalke und Lavadecken — in seiner Einheitlichkeit erhalten blieb.

3. Die Kimberlite. Im Municip Patos wurden fünf Kimberlitpfeifen von mir entdeckt, deren Lage aus der Übersichtskarte ersichtlich ist. Die rundlichen vulkanischen Schlote, die seiger in die Tiefe setzen, haben einen Durchmesser von 500 bis 800 m. Sie sind von einem deutlichen Kontakthof umgeben, in dem die Sandsteine an der Oberfläche gestaucht, zerbrochen und verschoben sind und durch Überhitzung und Einschmelzung metamorphisiert wurden.

Die Ausfüllung der Schlote selbst besteht aus einem tuffartigen, basischen Ergußgestein, das auch als Breccie auftritt und den Zusammenhang mit älteren Eruptivgesteinen, Serpentin und Peridotit, verrät. Es ist bis in große Tiefe tonig verwittert und tritt in zwei deutlich verschiedenen Abarten auf, und zwar einmal glimmerreich (Fazenda das Onças — Serra Negra) und das andere Mal glimmerarm (Cascata — Gigante). Auch in der Farbe ist die Grundmasse unterschiedlich. Man findet den Kimberlit vorherrschend als grünfarbige, tonige Masse mit bläulichem Schimmer (Blue Ground), als Gelberde (Yellow Ground) und violett mit rötlichem Schimmer. Leider liegen die Untersuchungsergebnisse der mitgebrachten Proben zur Zeit noch nicht vor.

Digitized by Google

E. Rimann hat jedoch Kimberlite aus der Serra Matta da Corda und die von Draper 1913 bei Tiros gesammelten Eruptivgesteine beschrieben. Er kommt zu dem Schluß, daß es sich um einen Pikrit-Porphyrit handelt, der den Kimberliten Südafrikas entspricht, wie sie von Henry Curvell Lewis und Percy Wagner beschrieben werden (Porphyrische oder basaltische Grundmasse, reich an Perowskit, Olivin, Augit und Glimmer).

Wie bei den Kimberliten von Gibeon, im Groß-Namaland, konnten Diamanten bisher nicht nachgewiesen werden. Ich habe die Umgebung der Kimberlitvorkommen, die Erosionsrinnen und Bäche, gründlich untersucht, aber keine Diamanten gefunden. Wenn solche in abbauwürdiger Menge in den Pfeifen enthalten wären, müßte man sie in nächster Umgebung der Kimberlite finden, da Regenrinnen die Schlote angeschnitten haben.

Erstaunlich ist aber wiederum die Tatsache, daß man in den alten Flußschottern am Rio Agua Suja, Bagagem und Paranahyba, die auch Kimberlit einschließen, Diamanten findet. Eine Beziehung dieser Vorkommen zu den Kimberliten im Paranahyba- und Rio das Velhas-Quellgebiet ist bei der westwärts gerichteten Abtragung nicht von der Hand zu weisen. Sollten die Diamanten etwa nur in einer bestimmten Oberschicht auskristallisiert und nach Abtragung dieser Zone nur taube Massen in den Pfeifen übriggeblieben sein?

Die Verhältnisse sind jedoch noch zu wenig erforscht, um darüber ein Urteil abgeben zu können.

4. Landschaftsbild und Besiedelung. Dem Auge bietet sich das Hochplateau nach Überschreiten der Landstufe von Campos Altos zunächst als weite, wellige Camplandschaft. Um Catiara erinnert das Bild an die Grassteppen Transvaals. Dann erscheinen die langgestreckten Tafeln der Hochflächenriedel, die mit Savannenvegetation bedeckt sind. Diese füllt auch die Paranahyba-Ebene bis Patos aus.

Östlich und nördlich des Paranahyba, nach dem Rio da Prata zu, hat früher der Wald die Chapadas völlig verdeckt. Heute ist er zum großen Teil heruntergeschlagen und hat Weideflächen oder Maisfeldern Platz machen müssen. Die Flußtäler jedoch beherrscht dichtester Urwald. Auch die Chapadas werden weiter nach Norden immer mehr von geschlossenen Wäldern bedeckt.

Durch ein gesundes Klima[1]) und die geographischen Verhältnisse bedingt, sind die wirtschaftlichen Grundlagen für die Besiedlung außerordentlich günstig. Der größte Teil des Landes in den bereisten Distrikten findet sich in Händen einiger Großgrundbesitzer, die die Weideflächen des Hochlandes für Großviehzucht auswerten. Selten nur trifft man eine primitive Hütte auf diesen weiten Flächen. In den Flußtälern dagegen drängen sich die Kleinsiedlungen zusammen. Hier wird primitiver Ackerbau getrieben. Überall an den Talhängen sieht man

[1]) Dagegen grassieren im Tal des Rio das Mattas Wurmkrankheiten, die jedoch von der Regierung bekämpft werden. Ein Sanitätsbeobachtungsposten befindet sich in Patos.

Digitized by Google

Mais- und Bohnenfelder. Staunen muß man über die kümmerliche Anlage dieser Siedlungen, die mit dem natürlichen Wert der Landschaft und der Siedlungsdichte nicht in Einklang zu bringen ist.

Trotzdem gutes Holz und anderes billiges Baumaterial überall zur Verfügung steht, findet man nur elende, oft nur grasbedeckte Lehmhütten. In keinem Haus traf ich ein Möbelstück an. Überhaupt ist die ganze Lebenshaltung der Bevölkerung äußerst kümmerlich, und man kann sich des Eindrucks völliger Verarmung und geistiger Verblödung dieser Menschen nicht erwehren. Es fehlt an zielbewußter Arbeit.

Daß die Landschaft aber den Boden für einen starken und gesunden Menschenschlag bildet, beweisen die wenigen aktiven Fazendeiros, unter denen ich prachtvolle, starke Menschen sah, die sich auffallend von der kümmerlichen Mischbevölkerung unterschieden und es zu Wohlstand und Reichtum gebracht haben. Oft wurde ich an die Buren Südafrikas erinnert, und ich wunderte mich, keine holländischen Namen anzutreffen.

Innerhalb dieses ausgedehnten Siedlungsgebietes — Großvieh-Fazenden auf den Hochflächen und Ackerbaukleinsiedlungen in den Flußtälern — liegen hier und verstreut kleine Städte und geschlossene Ansiedlungen: San Pedro de Alcantara, Carmo de Paranahyba, Patrocinio, Patos u. a.

Unter diesen Campstädtchen fällt besonders Patos durch seine Sauberkeit und angenehme Bevölkerung auf.

Durch den Bau der Westminasbahn bis Patrocinio ist diese Landschaft mit den großen Verkehrs- und Marktzentren verbunden. Das Hauptverkehrsmittel auf dem Hochplateau bildet jedoch heute noch der alte Ochsenkarren mit Ganzscheibenrädern und das Reittier. Neuerdings sind die wichtigsten Plätze, nach Anlage besonderer Straßen, durch Autolinien für Personenbeförderung verbunden.

## II. Über Bergländer und Hochflächen in Central Minas.

Ebenso wie das Westplateau ist auch das São Francisco-Stromgebiet als besonderer Schollenteil aufzufassen. Diese Landschaft wird im Osten durch die Längsbruchlinie des Rio das Velhas-Tales und im Süden durch Querbrüche begrenzt. Wir haben es in Central-Minas mit großen, einheitlichen Schollen zu tun, die entlang ihrer Hauptbruchlinien von einem Geländestreifen kleinerer Schollenbrüche und Verwerfungen begleitet werden.

Meine Reisewege zwischen Rio Paraopeba und Rio Para, wo ich auf Gold schürfte, bewegten sich ausschließlich im Gebiet der Primärformation. Auch hier zeigte sich das Grundgebirge als alte Rumpffläche, die die Schichten in 860 m Meereshöhe schneidet. Das Gebiet ist eine Hügellandschaft von äußerst feiner Textur und geringem Relief. Jedoch ziehen sich auch hier größere Höhenzüge, als aus den Karten ersichtlich ist, im Streichen der Flußläufe hin. So erreicht die Tafel von Pequy über 1000 m Seehöhe. Nach Norden und Westen dacht sich die zentrale Scholle allmählich ab, und das kristalline Grundgebirge verschwindet unter den Ablagerungen des Perm.

Digitized by Google

## III. Begleitworte zur Karte.

Die Karte soll zunächst nur die Lage der Kimberlitvorkommen veranschaulichen. Hierfür genügen der Umfang der kleinen Routenkarte und die beigefügten Profile. Besondere Gründe, sowie meine wirtschaftliche Lage erlauben es mir vorläufig nicht, die kartographischen Aufnahmen in vollem Umfange zu bearbeiten und zu veröffentlichen.

Um aber mit dem Kartenausschnitt ein einigermaßen gutes topographisches Bild zu geben, habe ich für die Geländedarstellung mehr Material verarbeitet, als für eine einfache Routenkarte sonst üblich ist. Die Darstellung beruht auf Auswertung einiger Photogramme und Feldblätter, sowie Verwertung von etwa 100 Höhenmessungen, die auf das bearbeitete Geländestück entfallen.

Die Höhen wurden mittels zweier Aneroide und eines Dankelmannschen Siedeapparats bestimmt. Die Routenstrecke selbst wurde mit Kompaß und Schrittzähler aufgenommen und zwischen astronomischen Punkten eingehängt. Der Ausgangspunkt des vorliegenden Routenteiles ist 46° 32′ 09″ w. L. und 18° 35′ 26″ s. B., innerhalb der Ortschaft Patos gelegen. Die Höhe von Patos wurde aus einer vierzehntägigen Beobachtungsreihe von Barometerständen und Siedepunktbestimmungen zu 853 m über dem Meere ermittelt. Sämtliche übrigen Höhenangaben beziehen sich auf diese Basis.

Die Routenkarte zeigt noch die Wasserscheide zwischen Rio das Mattas, der zum Paranahyba-System gehört, und dem Rio da Prata, der zum São Francisco abfließt. Dieser Befund stimmt mit den bisherigen Darstellungen des Quellgebietes des Rio da Prata nicht überein, sondern zeigt eine Verschiebung dieser Gegend um etwa 60 km nach Süden.

Der Teillauf des Paranahyba wurde nicht nach den Aufnahmen kartiert, sondern nur nach Skizzen eingetragen. Alle unsicheren Darstellungen sind punktiert wiedergegeben.

Die kleine geologische Übersichtskarte 1 : 1 000 000 beruht auf der bei Dietrich Reimer gedruckten „Carte International do Mundo", Blatt „Bello Horizonte", die nur bezüglich der Verschiebung des Rio da Prata-Quellgebietes korrigiert wurde. Sie soll auch nur in großen Zügen die Lage der Hauptformation zeigen, die in drei Gruppen zusammengefaßt sind. Für eine detaillierte Darstellung in größerem Maßstabe müßten erst neue kartographische Unterlagen geschaffen werden, um die Formationsgrenzen richtig eintragen zu können.

Bei den jetzigen Verhältnissen kann allen Darstellungen nur skizzenhafter Wert beigemessen werden. Für das Patos-Gebiet ergaben sich die geologischen Verhältnisse aus der Routenkarte, unter Berücksichtigung der für die einzelnen Schichten angegebenen Meereshöhen, der Profile und der Ausführungen im Text.

Wenn man die vorgeschrittenen Besiedlungsverhältnisse, die Bevölkerungsdichte und Besitzverteilung in Minas miteinander vergleicht, dann muß man seiner Verwunderung über die Minderwertigkeit des vorhandenen Kartenmaterials Ausdruck geben. Besitzstandskarten existieren überhaupt nicht, und die vorhandenen Karten der vorgeschrittenen Staaten bedürfen dringend der Verbesserung. Die Ver-

Digitized by Google

ständnislosigkeit der brasilianischen Regierung einer systematischen, fortschrittlichen Landesaufnahme und Eigentumsregistrierung gegenüber ist einfach nicht zu erklären. Man muß aber dankbar anerkennen, daß die brasilianische Regierung, wenngleich sie keine praktischen Unterstützungen gewährt, ausländischen Forschern solche Arbeit erleichtert, indem sie die zollfreie Einfuhr wissenschaftlicher Instrumente gestattet.

Eine Reihe wichtiger Instrumente für meine Arbeit wurden mir seitens der Kolonialzentralverwaltung des Ministeriums für Wiederaufbau in Berlin zur Verfügung gestellt, der ich hierdurch meinen Dank ausspreche.

---

## Die morphologische Analyse nach Walther Penck[1]).

Von **Hans Schrepfer.**

Das hinterlassene Buch Walther Pencks, von seinem Vater herausgegeben und mit einem ergreifenden Vorwort versehen, ist zugleich sein bedeutendstes; in gewissem Sinne die Krönung des Lebenswerks des allzufrüh Verstorbenen, dem nur 35 Jahre beschieden waren. Mit diesem großen Wurfe hat Walther Penck lange gerungen; in seiner im Frühsommer 1918 abgeschlossenen Arbeit über die Puna de Atacama[2]) finden sich bereits die Grundzüge der hier vorgetragenen Ideen entwickelt, deren Gedankengang er in allgemeiner Form in einer Aufsehen erregenden Schrift[3]) veröffentlichte und deren Leitsätze er in einem Vortrage[4]) auf dem 20. deutschen Geographentage in Leipzig der Öffentlichkeit vorlegte. Richtunggebend für seine Ideen wurden seine Beobachtungen, die er in den verschiedenen Gebieten, in die ihn seine Tätigkeit führte, sammeln konnte; immer wieder finden sich in dem Buche Hinweise auf die von ihm durchforschten Landschaften: Die Puna de Atacama und die ihr vorgelagerten pampinen Sierren, das westliche Kleinasien, Teile der Alpen, die deutschen Mittelgebirge (Harz, Erzgebirge, Thüringen, Fichtelgebirge, Schwarzwald, südwestdeutsches Schichtstufenland). Das muß betont werden, denn der flüchtige Leser könte bei der deduktiven Anlage des Buches leicht auf den Gedanken kommen, daß die Induktion vernachlässigt sei, während Penck tatsächlich auf Grund seiner Beobachtungen die Bausteine sammelte, mit denen er dann sein konstruktives Gebäude errichtet hat. Das Werk bedeutet zweifellos einen neuen Abschnitt in der Entwicklung der morphologischen Forschung; Walther Pencks Name tritt damit gleichberechtigt neben die von Oskar Peschel, Ferdinand

---

[1]) Die morphologische Analyse. Ein Kapitel der physikalischen Geologie (Geogr. Abhdl. hrsg. von Albrecht Penck, 2. Reihe, Heft 2). Stuttgart, J. Engelhorns Nachfolger, 1924. XVIII, 283 S., ein Bildnis, 12 T., 21 Abb.

[2]) Der Südrand der Puna de Atacama (Nordwestargentinien). Ein Beitrag zur Kenntnis des andinen Gebirgstypus und zur Frage der Gebirgsbildung. Abhdl. d. math. phys. Klasse d. sächs. Akad. d. Wiss. 1920, Bd. 37. Nr. 1.

[3]) Wesen und Grundlage der morphologischen Analyse. Ber. ü. d. Verhdl. d. math. phys. Kl. d. sächs. Akad. d. Wiss. Leipzig 1920, Bd. 52.

[4]) Morphologische Analyse. In: Verhdl. d. 20. deutsch. Geogr.-Tages zu Leipzig vom 17.—19. Mai 1921. S. 122 f. Berlin 1922.

Digitized by Google

von Richthofen und William Morris Davis, deren Arbeiten maßgebend für die nachfolgende Epoche wurden.

Das Entgegenwirken exogener und endogener Vorgänge bestimmt den morphologischen Tatsachenschatz. Diesen, die Oberflächengestaltung der Erde, zu erfassen, zu klassifizieren und genetisch zu deuten, ist die eigentliche Aufgabe des Geographen; für ihn ist die Morphologie, wie Davis mit Recht sie nennt, die Lehre von der „erklärenden Beschreibung der Landformen". Dem Geologen W. Penck dagegen ist der morphologische Tatsachenschatz, das Endziel geographischer Betrachtung, nur ein Hilfsmittel, dessen er sich propädeutisch bedient. Sein Ziel ist die Erklärung der Entstehung und letzten Endes der Ursachen der Krustenbewegungen. Die exogenen Kräfte sowie der morphologische Tatsachenschatz, wozu nicht nur die Feststellung der Abtragungsformen, sondern auch deren Verknüpfung mit den gleichzeitig gebildeten korrelaten Schichten gehört, sind der unmittelbaren Beobachtung zugänglich und daher durch die induktive Forschung erschließbar; die Krustenbewegungen indes lassen sich unmittelbar nicht feststellen. Endogene Vorgänge (Krustenbewegungen), exogene Vorgänge und morphologischer Tatsachenschatz stehen zueinander im Verhältnis einer Gleichung, in der die Krustenbewegungen die Unbekannte darstellen. Das Verfahren, aus dem Formenschatz der Erde und den außenbürtigen Kräften Ablauf und Intensität der Krustenbewegungen zu erschließen, symbolisch also die Auflösung jener Gleichung, nennt Penck die morphologische Analyse. Ist somit die Zielstellung der Arbeit eine geologische, wie ja der Untertitel des Buches schon sagt, so ist doch das eingehende Studium dieses Werkes für den Geographen unerläßlich, weil gleichzeitig die genetische Erkenntnis der Landformen auf ganz neue Bahnen gestellt wird. Die von Penck angewandte Methode ist weitgehend deduktiv, und darin hat sie einen Vorläufer in der Davis schen Lehre vom Erosionszyklus. Bei folgerichtiger Durchführung des deduktiven Gedankenganges kann das Ergebnis nur als falsch erkannt werden, wenn in den gedanklichen Voraussetzungen Fehler ausfindig gemacht werden können. Das ist naturgemäß meist sehr schwierig; und so ist es erst 1919 Albrecht Penck gelungen[1]), die wunde Stelle in dem von Davis vorangestellten Axiom zu finden. Sie beruht auf der Annahme, daß die Abtragung erst dann einsetze, wenn die Hebung zum Abschluß gekommen sei, daß also Hebung und Abtragung nacheinander liegende Vorgänge seien. Hingegen trifft die von Alfred Hettner gegen Davis vorgebrachte Kritik, wie W. Penck betont, nicht den Kern der Sache; die Lehre vom Erosionszyklus in der von der Davisschen Schule angewendeten Form[2]) ist nicht zu beanstanden wegen des deduktiven Verfahrens, sondern wegen der Unvollständigkeit und Un-

[1]) Albrecht Penck, Die Gipfelflur der Alpen. Sitzungsber. d. preuß. Akad. d. Wiss., math. phys. Klasse XVII, Berlin 1919.

[2]) Sympathisch berührt W. Pencks Bemerkung, daß Davis selbst die Gleichzeitigkeit endogener und exogener Prozesse wohl erkannt und den Erosionszyklus in der Fassung, wie ihn seine Schüler ausschließlich anwandten, ausdrücklich als Spezialfall des allgemeinen Prinzips, das freilich zur didaktischen Behandlung vorzüglich geeignet sei, bezeichnet habe.

Digitized by Google

richtigkeit der endogenen Voraussetzungen. Denn Abtragung und Krustenbewegung sind gleichzeitig beginnende Vorgänge und können als nacheinander einsetzende Prozesse nur dann behandelt werden, wenn es sich dabei um gleichförmige Kräfte handelt. Aber da beide, die Hebung wie die entgegenwirkende Abtragung, ungleichförmige Vorgänge sind, d. h. in aufeinanderfolgenden Zeiträumen ihre Intensität ändern und da für die Gestaltung der Erdoberfläche das Intensitätsverhältnis der endogenen zu den exogenen Massenverlagerungen als morphologisches Grundgesetz maßgebend ist, so kann nur das stetige Verfolgen des Naturablaufes, das innerhalb kleinster aufeinanderfolgender Zeiträume während des Gesamtvorganges das Wirkungsergebnis von Hebung und Abtragung auf die Oberflächengestalt nachprüft, zum Ziele führen. Diese Arbeitsweise nennt Penck das differentielle Verfahren und entnimmt es den schon lange in der Physik gebräuchlichen Methoden. Seine ganze Ableitung der Hangentwicklung, das grundlegende Kapitel seines Buches, ist auf dem differentiellen Verfahren aufgebaut; von der Voraussetzung, daß Hebung und Abtragung gleichzeitig einsetzen, ausgehend, wird deduktiv abgeleitet, wie sich eine gegebene Böschung in kleinen aufeinander folgenden Zeiteinheiten ändert, wenn die Erosionsintensität sich steigert, sich gleichbleibt oder abnimmt.

Die exogenen Vorgänge müssen nicht nur qualitativ, sonder auch quantitativ genau bekannt sein, wenn die Gleichung, in der die Krustenbewegungen die Rolle der Unbekannten spielen, eine eindeutige und nicht nur näherungsweise und fragliche Lösung erfahren soll. Daß die Morphologie aber da noch sehr viel zu tun hat und die quantitative Erforschung der Abtragungsvorgänge erst in den Anfängen steht, gibt auch Penck zu. Auch in der Erkenntnis der Qualität der exogenen Vorgänge bleibt noch viel zu tun übrig; Penck behandelt deshalb in zwei wichtigen Kapiteln die Massenbewegungen und ihre Voraussetzung, die Gesteinsaufbereitung. Bei der Betrachtung der Verwitterungsvorgänge wird die neuere Erkenntnis der Bodenkunde verwertet, daß die Produkte der chemischen Verwitterung zum guten Teile Kolloide sind (z. B. Ton), die die Eigenschaft besitzen, Wasser in mechanischer Bindung in sich aufzunehmen, und dadurch eine hohe Beweglichkeit erlangen. Die Übersicht über die Verwitterungsvorgänge führt zu dem Ergebnis, daß in den verschiedenen Klimaregionen zwar ganz verschiedenartige Aufbereitungsstoffe erzeugt werden, daß aber keine Unterschiede in bezug auf deren Beweglichkeit bestehen. In den ariden Gebieten entstehen solche Aufbereitungsmassen, die gerade im trockenen Zustande erhöhte Beweglichkeit besitzen, in den humiden Gebieten und in den Zonen der Frostverwitterung ist das Umgekehrte der Fall. „Die Produkte chemischer Verwitterung, die im feuchten Zustand hoch beweglich sind, im trockenen bindig — unbeweglich, entstehen gerade dort, wo Feuchtigkeit im Laufe eines Jahres reichlich vorhanden ist; die Massen mechanischer Verwitterung, die ihre größte Beweglichkeit im völlig trockenen oder stark durchnäßten Zustand besitzen, kommen gerade dort zur Entwicklung, wo jene günstigen Umstände gegeben sind." Gegenüber der Hypothese, daß die Blockmeere, so die der deutschen

Digitized by Google

Mittelgebirge, fossile Vorzeitformen sind, behauptet Penck, daß sie in den meisten Fällen sich auch noch heute weiter bilden und bewegen; die Blockfelder entsprechen bestimmten Horizonten von Aufbereitungsprofilen.

Von den Abtragungsprozessen werden nur die behandelt, die eine unmittelbare Abhängigkeit vom Oberflächengefälle zeigen und unter dem treibenden Einfluß der Schwerkraft entstehen, die Gravitationsströme. Daher läßt Penck Wind-, Schnee- und Eiswirkungen sowie die Küstenentwicklung ganz außer Betracht. Der äolischen Abtragung schreibt er überhaupt nur eine ganz geringfügige Rolle zu; lediglich an zwei Stellen der Erde, in der Namib und den Oasen Libyens, erkennt er Windwirkungen von großem Ausmaß an. In dem wertvollen Kapitel über Massenbewegungen wird eigentlich zum ersten Male eine wirklich systematische Untersuchung der Denudationsvorgänge gegeben. Penck unterscheidet das Abwandern loser Einzelkörper — dazu zählt er auch die Bergstürze — und die Bewegung akkumulativer Massen, die wieder in freie und durch die Vegetation gebundene Massenverlagerungen zerfallen. Wohl das Wichtigste sagt er in dem Abschnitt über die freien Massenbewegungen in den Trockenräumen. Seine ausgezeichneten Beobachtungen in der vollariden Atacamawüste ergeben nicht nur das Wandern trockenen Insolationsschuttes ohne jede Zuhilfenahme von Wasser selbst noch an Böschungen von weniger als 5° Neigung, sondern erweisen auch, daß die mächtigen Schuttströme, die durch Vereinigung von Bewegungsbahnen benachbarter Massenteilchen zu bevorzugten Bewegungssträngen sich bilden, ihre Betten selbst ausgefurcht und zu Tälern vertieft haben. Analog schließt er, daß auch die polaren Schuttströme (Solifluktion) die bachbettlosen Talungen, die sie erfüllen, zum guten Teile sich selbst geschaffen haben. Für die gebundenen Massenbewegungen im Walde macht er sich Götzingers Anschauungen über das Gekriech zu eigen und erklärt wie dieser die Stelzbeinigkeit der Bäume, während er Abspülung im Walde ablehnt. Diese Anschauung ist nicht mehr haltbar, nachdem durch J. Schmid[1]) exakt bewiesen wurde, daß in unserem Klima im Walde die flächenhafte Abspülung der allein meßbare Abtragungsvorgang ist. Damit entfällt auch der von Penck später (S. 93) geäußerte Einwand gegen Schmitthenners Hypothese von der Entstehung der „Dellen". Die bisherige Fassung des Begriffs der Denudation wird eingeschränkt auf das spontane Abwandern durch die Verwitterung beweglich gemachter Massenteilchen unter dem Einfluß der Schwere. Der Denudation stellt er die Korrasion gegenüber, worunter er jede mechanische Beanspruchung und Abtragung des Untergrundes durch darüber abwandernde Massen versteht. Diese mechanische Beanspruchung wird im Bereiche von Massenströmen zur Erzeugung von breiten seichten Furchen auf deren Unterlage führen. Sie werden von Penck Korrasionstalungen genannt; zu ihnen gehören im gemäßigten Gebiete die letzten und bachbettlosen Verästelungen in den Quellengebieten der Erosionstäler,

[1]) J. Schmid, Klima, Boden und Baumgestalt im beregneten Mittelgebirge. Neudamm, J. Neumann 1925.

Digitized by Google

die Dellen Schmitthenners. Die Betrachtung der Aufbereitungsvorgänge und der Massenbewegungen führt Penck zur These von der Unabhängigkeit der flächenhaften Abtragung vom Klima. Denn in allen Klimagebieten ausnahmslos ist die Abtragung am Werke, solange die mittleren Böschungen größer als 5° sind. Daher entstehen notwendig in allen Klimaten der Erde dieselben Landformen, wenn die endogenen Voraussetzungen die gleichen sind. Die Niveaus, die Ablauf und Wirkungen der Massenbewegungen regulieren, nennt Penck Denudationsbasen. Jeder Gefällsbruch, mag er strukturell (petrographisch) oder endogen bedingt sein, ist eine örtliche Denudationsbasis, d. h. die Basis für die Abtragung des darüber befindlichen Hanges, mit dem er zusammen ein „Formsystem" bildet.

Da der ganze Formenschatz aus der Verknüpfung und Gemeinschaft von Abtragungshängen in irgendwie gearteter Zusammensetzung besteht, ist die Frage der Hangentwicklung das Grundproblem. Unter Vermeidung der Davisschen Bezeichnungen „jung, reif, greisenhaft" verwendet Penck zur Charakterisierung der Reliefttypen, die man mittels bestimmter Grenzwinkel der Durchschnittsböschungen voneinander abgrenzen kann, rein beschreibende Ausdrücke; er spricht von Steilformen — Steilrelief, Mittelformen — Mittelrelief, und Flachformen — Rumpffläche[1]). Wie die Hangneigungen gesellig aufzutreten pflegen, so zeigt sich auch in der Verteilung der Hangformen eine gesetzmäßige Anordnung. Konkave, konvexe und gradlinige Hangprofile pflegen niemals vereinzelt, sondern immer zu Formgemeinschaften vereinigt zu erscheinen. Die Anwendung des differentiellen Verfahrens führt Penck bei der Betrachtung der Hangentwicklung zu völlig neuen Ergebnissen. Sie stürzen die bis heute nicht angetastete Ansicht um, daß durch Abflachung von oben her aus einer Schneide ein Rücken von stetig zunehmender Breite hervorgehen könne. In schroffem Gegensatz zu Götzinger, der auf Grund dieser Annahme seinerzeit seine Theorie von der Entstehung der Bergrückenformen begründete, betont Penck, daß die Abflachung des Landes von unten nach oben hin fortschreitet und nicht umgekehrt. Er zeigt konstruktiv, daß eine sich überlassene Wand von beliebiger, aber einheitlicher Neigung bei Stillage der Denudationsbasis unter Beibehaltung ihrer Böschung geländeaufwärts zurückflieht und auf ihre Kosten zwischen der geländeauf- und -einwärts zurückweichenden Wand ein sogenannter Haldenhang von geringerer Neigung emporwächst. Der eigenartige Stil des Verfassers erschwert die Lesbarkeit der rein gedanklichen, aber mit voller logischer Schärfe durchgeführten Konstruktionen, die hier im Näheren nicht weiter ausgeführt werden können. Es muß nur bemerkt werden, daß Penck infolge der differentiellen Methode gezwungen ist, mit Formsystemen zu arbeiten,

[1]) Der Begriff Rumpffläche wird somit von Penck in rein morphographischem Sinne gebraucht. Diese Anwendung läuft meines Erachtens dem Sprachgebrauch zuwider, da in dem Worte Rumpf immer stillschweigend der Teil eines ehemals Größeren gemeint ist (vgl. Rumpfkabinett, Rumpfparlament usw.). Rumpfflächen können also bei logischer Anwendung des Sprachgebrauches nur Abtragungsflächen sein, d. h. also morphogenetisch gefaßt werden, während ein Flachrelief sowohl durch Aufschüttung wie durch Abtragung entstanden sein kann.

Digitized by Google

die in kleinsten Zeiteinheiten entstehen und daher in der Natur, in der nur die Summation der zahllosen einzelnen Formsysteme zu sehen ist, sich nicht finden[1]). Daher wird das Experiment wohl notwendig zur Prüfung der gedanklichen Konstruktionen hinzutreten müssen.

Die Beweisführung selbst ist ohne Zweifel bis ins Einzelste exakt durchgeführt. Wir stellen das Ergebnis von Pencks Ausführungen kurz zusammen. Die Hangneigung ist eine Funktion der Erosionsintensität. Verstärkung, Verminderung, sich Gleichbleiben der Erosionsintensität bestimmt die drei Typen der Hangentwicklung. Wächst die Erosionstätigkeit, so entstehen konvexe Gefällsbrüche und konvexe Hangprofile, die relativen Höhen (Vertikalabstände zwischen Schneiden und allgemeiner Denudationsbasis) werden größer; das ist der Fall der aufsteigenden Entwicklung. Mindert sich die Erosionstätigkeit, wozu auch als besondere Fälle konstante Lage und Erhöhung der allgemeinen Denudationsbasis gehören, so entstehen konkave Gefällsbrüche und Hänge mit konkaver Profilkurve, die relativen Höhen werden kleiner. Das ist der Fall der absteigenden Entwicklung, der, wenn er nicht gehemmt wird, zur Einrumpfung führt. Sein Endergebnis ist dann die „Peneplain" oder Fastebene von Davis, in der der Abflachung eine untere Grenze durch das Erscheinen der Abdachungen mit dem kleinsten möglichen Gefälle gezogen ist. Umgekehrt ist der aufsteigenden Entwicklung ein Ziel gesetzt, wenn die sich verschneidenden Hänge, die von der Standfestigkeit der Gesteine abhängige Maximalböschung erlangt haben. Konstanz der Erosionstätigkeit endlich ergibt Hänge mit gerader Profillinie. Ist Hangverschneidung erfolgt, so werden die relativen Höhen konstant; das ist der Fall der gleichförmigen Entwicklung. Konkavität, Konvexität oder Gradlinigkeit des Hangprofils hat natürlich nichts mit dem Böschungswinkel zu tun. Gradlinige Hänge mit maximaler Böschung besagen nichts über den Zustand der Erosionsintensität, sie können bei der aufsteigenden wie bei der absteigenden Entwicklung eintreten. Penck meint, daß diese Ergebnisse durch den Einfluß der Gesteinsverhältnisse weder geändert noch eingeschränkt werden können.

Dem Abschnitt über strukturelle Denudationsbasen (S. 136—146) kann ich nicht beipflichten. Der Einfluß ungleicher Gesteinswiderstandsfähigkeit wird von Penck offensichtlich unterschätzt, seine deduktiven Folgerungen stimmen nicht mit den Beobachtungstatsachen überein. Ich denke hier an das Schichtstufenland. Daß Fig. 11 auf S. 141, die er zur Wiederlegung von Gradmanns Theorie der abgeflachten Firste konstruiert, falsch ist, ergibt sich aus der Tatsache, daß die Schichtstufen beim Rückwärtswandern ihr Hangprofil, d. h. die Gesamtheit der das Hangprofil zusammensetzenden Böschungen, unverändert bewahren, gleichgültig, ob das Rückwärtswandern irgendwie in Beziehung steht zu subsequenten Flüssen oder nicht. Penck sagt, daß bei Stillstand der Erosion die unteren Hänge sich zuerst abflachen. Gerade das Gegenteil ist der Fall. Bei der Keuperstufe, deren Rückwärtswandern längs weiter Erstreckungen, z. B. im Steigerwald und der Frankenhöhe, seit langer Zeit überhaupt nichts mit Erosion zu tun hat und lediglich durch die Denudation erfolgt — die sogenannten „Rutschungen im Grundwasserhorizont" und die von Penck überhaupt nicht berücksichtigte Abspülung haben dabei die bedeutsamste Rolle gespielt —, ist das Stufenprofil vollkommen scharf. Die Bildung von Abflachungshängen ist lediglich auf die Lettenkohle beschränkt, während die hangenden

[1]) So ist der durch einen scharfen Knick nach obenhin abgesetzte Haldenhang lediglich ein theoretisches Postulat. In der Natur finden sich nur kontinuierlich gekrümmte Hänge.

Digitized by Google

harten Schichten ihre maximale Böschung bewahrt haben. In gewissem Sinne findet im Stufenland zweifellos eine Abflachung von oben (d. h. nicht von der Erosionsbasis aus) statt, und die Gradmannschen Profile sind vollkommen richtig. Die Abflachung geht eben dann nicht von der Erosionsbasis aus — die Flüsse spielen dabei lediglich die Rolle der Transporteure des Schuttes, wobei es gleichgültig ist, wie weit sie sich eingeschnitten haben —, sondern von dem Niveau einer harten durchlässigen Schicht als Bezugsbasis, über der alles Gestein durch Abflachung allmählich aufgezehrt wird.

Diese Vorgänge führen auf den Riedelflächen zwischen irgendwie eingeschnittenen Flüssen zur Bildung von Abtragungsebenheiten, die unabhängig sind von der Höhenlage der Erosionsbasis und die ich daher als Denudationsrumpfflächen bezeichnen möchte. Ihre Bezugsbasis ist nicht der eingetiefte Fluß, sondern eine relativ widerstandsfähige Gesteinsschicht, oberhalb derer die Abtragung erfolgt. Beweise dafür finden sich im ganzen Stufenland; der eindeutigste ist das vollkommene Auslöschen von Zeugenbergen vor Landstufen und damit die Tieferlegung und Abflachung, die Schaffung weithin ausgedehnter, fast ebener Platten, deren Einebnung sich vollzieht, mögen die Flüsse ihre Erosionsintensität vermehren oder abschwächen. In den Heilbronner Bergen sieht man, wie eine ganze Reihe solcher Denudationstafeln funktionell vollständig unabhängig voneinander sich ausbilden: Stubensandsteintafel, Kieselsandsteintafel, Schilfsandsteintafel mit aufgesetzten Kieselsandsteinzeugen, Lettenkohlenebene mit aufragenden Schilfsandsteinzeugen usw. Das Ludwigsburger Feld mit dem hohen Asperg, die Ebenheiten des Dogger östlich des Filstales mit Hohenstaufen und Hohenrechberg sind treffliche Beispiele weit fortgeschrittener Denudationsrumpfebenen. Die Abtragung in bezug auf die strukturelle Denudationsbasis (Gesteinsgrenze) eilt eben der Hangentwicklung, die vom Talniveau aus fortschreitet, weit voran und ist beendet, ehe jene von unten heraufgekommen ist.

So ergibt sich eine weitgehende Unabhängigkeit des Erosionsreliefs vom Denudationsrelief (Stufenbau). Das konnte ich nachweisen am Vergleich des heutigen mit dem spättertiären Landschaftsbild in Unterfranken[1]): Das Aussehen der Schichtstufen, abgesehen vom Rückwärtswandern, hat sich in keiner Weise verändert; aber damals flossen die Flüsse annähernd im Niveau der Landterrassen, während sich später tiefe Cañons eingesenkt haben. Um die heutigen scharfen Schichtstufen erklären zu können, kommt Penck zur Forderung einer beständigen Erneuerung der strukturellen Erosionsbasen und damit logisch zu einer Uroberfläche, welche die ausstreichenden Glieder des ganzen Schichtensystems spitzwinklig schneidet, der berühmten „Kappungsebene", beides Postulate, die nicht bewiesen sind und wohl auch nicht bewiesen werden können.

Übrigens muß er selbst später feststellen, daß in jeder Höhenlage strukturell bedingte Rumpfflächen unabhängig von der Erosionsbasis entstehen können. Wie Philippson[2]) die Entstehung breiter Ebenheiten in der Höhe über den gleichzeitigen Flüssen leugnen kann, bleibt bei dem Tatsachenbestande unverständlich.

Die Gestaltung der Denudationsformen, d. h. der Hanggemeinschaften, ist eine Folge der Erosionsintensität; die Hangform erweist sich somit von hervorragender diagnostischer Bedeutung. Aus der Übereinanderfolge verschieden geneigter Formsysteme kann man die Entwicklung der Erosionsintensität, deren Schwankungen, die durch Krustenbewegungen hervorgerufen werden, erschließen. Damit ist die morphologische Analyse begründet. Es wird zu überprüfen sein, ob nicht durch Korrasion — Pencks Ableitung der Hangentwicklung berücksichtigt nur die Denudation in dem von ihm definierten Sinne — eine gewisse Abflachung von oben her zustande kommen kann, ähnlich wie ja auch die der Korrasion zweifellos vergleichbare glaziale Abtragung von oben nach unten abflachend wirkt. Auch hat Penck nicht beachtet, daß bei der seitlichen Erosion der Flüsse, die vielfach (durchaus nicht immer) mit der absteigenden Entwicklung, d. h. dem

[1]) H. Schrepfer, Das Maintal zwischen Spessart und Odenwald. Stuttgart 1924.
[2]) Grundzüge der allgemeinen Geographie, II. 2. Hälfte. Leipzig 1924, S. 338 ff.



Digitized by Google

Stillstand der Tiefenerosion einsetzt, konvexe Hangformen entstehen; alle Umlaufberge besitzen konvexe Hänge.

Da alle Formen Hanggemeinschaften sind, die als Denudationsbasen unmittelbar oder mittelbar an die Linien der beständigen oder periodischen Gerinne anknüpfen, ermöglicht die morphologische Analyse, die Genesis der Oberflächengestaltung aufzuhellen. Die absteigende Entwicklung setzt die aufsteigende stets voraus; daher findet man, daß konkave Hänge in der Regel nach oben hin in konvexe Profile übergehen. Penck hat einleitend zwei Systeme von Großformen auf der Erde unterschieden: die starren Kontinentalmassen und die beiden (pazifischen und mediterranen) Gebirgsgürtel, die Räume der Großfaltung. Er stellt übrigens nachdrücklich fest, daß durch Schichtfaltung an sich noch keine Höhenverschiebungen hervorgerufen werden. Die mesozoisch-tertiären Faltenzonen machen nur einen Bruchteil der beiden Gebirgsgürtel aus; die Gebiete der Großfaltung sind viel ausgedehnter als die der Schichtfaltung. Die Großfaltung ist der für die Höhengestaltung bestimmende Vorgang. Sie ist es, die langgezogene Aufwölbungen (Großfalten) und Senken dazwischen (Großmulden) schafft. Auch in den echten Faltensträngen, den mesozoisch-tertiären Synklinalen, ruft sie erst die Aufragungen hervor und steht da mit der Schichtfaltung insofern in Zusammenhang, als sie jene überdauert und fortsetzt. Nicht die Deckenbewegungen, sondern Großfaltenwürfe haben die Alpen in die Höhe gehoben.

Die Charakterlandschaft der kontinentalen Massive, in denen die allgemeine Erosionsbasis lange Zeiträume hindurch in unveränderter Lage verharrt, ist die Inselberglandschaft. Sie ist der Landschaftstyp der absteigenden Entwicklung, völlig unabhängig vom Klima; das Hangprofil aller Inselberge ist konkav. Ist der letzte Inselberg aufgezehrt, so ist die Peneplain von Davis verwirklicht. Wo aber die allgemeine Erosionsbasis (gleich Grenze zwischen Hebungs- und Senkungsraum) nicht in unveränderter Lage verharrt, sondern im Laufe der Zeit etappenweise tiefer gelegt wird, wird der absteigenden Entwicklung durch das Auftreten neuer, von der Erosionsbasis aus rückwärts wandernder Gefällsbrüche Einhalt geboten. Keine einheitliche Rumpffläche kann sich ausbilden, sondern es entstehen Piedmonttreppen[1]), von denen Penck das Fichtelgebirge samt seiner Nordabdachung als eindringliches Beispiel beschreibt. Unter der Piedmonttreppe versteht Penck die Anordnung mehrerer gleichartiger Rumpfflächen stufenförmig übereinander. Alle Rumpfflächen der Piedmonttreppe tragen ein Flachrelief, alle sind abgedacht gleichsinnig nach der allgemeinen Erosionsbasis hin[2]). Die Stufen, die die einzelnen Flächen

[1]) Albrecht Penck hat für den Ausdruck Piedmonttreppe die Verdeutschung Landstufenland vorgeschlagen (Morph. Analyse, Deutsche Literaturzeitung 1924, H. 24). Dieser Ausdruck ist aber nicht plastisch genug, weshalb wir ihn uns nicht zu eigen machen möchten.

[2]) Darin besteht somit ein wesentlicher Gegensatz zum Schichtstufenland. Im letzteren sind alle Landterrassen geneigt im Sinne des Schichtfallens und folglich eng mit der Struktur verknüpft. Bei der Piedmonttreppe haben sowohl die Piedmontflächen wie die sie trennenden Stufen die gleiche Abdachungsrichtung, nur daß eben in den Stufen diese Abdachung versteilt ist. Im Schichtstufenland dagegen kehren Landterrassen und Stufen ihre Neigung nach entgegengesetzten Richtungen, die

Digitized by Google

voneinander trennen und die Treppung erzeugen, bezeichnen die Grenze, bis zu der die von unten längs der Täler vorschreitende Abtragung nach oben zurückgegriffen hat. So muß sich jede Rumpffläche der Treppe in Talböden in die darüber aufragende, höhere fortsetzen. Die Täler samt ihren Seitenästen zerlappen die Stufen, trennen Inselberge von ihnen los, die dann allmählich aufgezehrt werden. Vor dem Stufenrande liegt daher jeweils eine Zone von Inselbergen, die das Rückwärtswandern der Stufe und das Vorschreiten der tieferen Piedmontfläche auf Kosten der höheren anzeigt. So verlegen sich gleichzeitig alle Piedmontflächen der Treppe zurück. Jede tiefere wächst auf Kosten der höheren und wird gleichzeitig zurückgetrieben durch die darunter befindliche; jede tiefere muß zugleich in ihrer Anlage jünger sein als die höhere. Wesentlich ist, daß keine dieser Piedmontflächen mit Ausnahme etwa der höchsten und ältesten, die durch Vernichtung eines ehemals vorhandenen Gebirges entstanden sein mag, eine Endrumpffläche ist; denn jede ersetzt ja durch ihr Rückwärtswandern nur eine Formgemeinschaft, die ebenso flach gestaltet ist wie sie selbst. Es sind Flächen, die ihre Form erhalten, nur ihren Ort verändern, keine Endrümpfe, sondern Primärrümpfe. Aus fünf Flächen besteht die Piedmonttreppe, die von der Höhe des Fichtelgebirges zum norddeutschen Tiefland hinunterleitet. Über den beiden untersten Stufen lagern die Schichten der unteroligozänen Transgression, was zu besagen hat, daß zur Zeit der Eindeckung der beiden unteren Piedmontflächen die ganze Treppe in ihrer Anlage schon vorhanden gewesen sein muß. Die Anlage der ältesten Fläche und des höchsten Niveaus, die das Flachrelief auf dem Fichtelberg und Ochsenkopf bilden, dürfte nach Penck in die Jurazeit zurückverlegt werden. Um Mißverständnissen vorzubeugen, muß betont werden, daß die Anlage einer Piedmontfläche natürlich nichts mit der heutigen Datierung des Niveaus zu tun hat. Denn die damals angelegte Fläche kann, da die Stufen beständig wandern, längst ganz durch das nachrückende tiefere Niveau aufgezehrt sein und ebenso durch ihr Rückwärtsgreifen die darüber gelegene höhere Piedmontfläche vollkommen vernichtet haben.

Die Schöpfung des Begriffs der Piedmonttreppe wirft ein ganz neues Licht auf die Entstehung der deutschen Mittelgebirge. Die Endrumpftheorie, von der noch Philippis präoligozäne Rumpffläche beherrscht ist, wird damit wohl endgültig erledigt sein. Zweifellos kann die morphologische Analyse in dieser Hinsicht die fruchtbarsten Ergebnisse liefern. Penck selbst hat im Harz ein zweites Beispiel vorgeführt; sicher ist, daß auch im Rheinischen Schiefergebirge, dessen treppenförmiger Aufbau z. B. im Westerwald unverkennbar ist, hiermit neue Ergebnisse gewonnen werden können. Dagegen möchte ich für das Schichtstufenland Penck nicht beistimmen, denn hier ist das Wandern der Stufen nicht an die Täler gebunden wie bei der Piedmonttreppe. Auch der Anwendung auf den

Stufen entgegen, die Landterrassen zum Schichtfallen hin. Daher ist im Schichtstufenland die Traufe einer Stufe immer zugleich auch die Wasserscheide zweier divergenter Flußsysteme, der obsequenten und resequenten Gewässer, was auf der Piedmonttreppe niemals der Fall sein kann.



Digitized by Google

Schwarzwald[1]) in der Form, wie sie in einem posthumen Manuskripte W. Pencks veröffentlicht wurde, kann ich nicht zustimmen; noch weniger freilich der fast dogmatisch ausgesprochenen Lehrmeinung Hettners[2]), der in allen paläozoischen Rümpfen nur die wiederaufgedeckte permische Abtragungsfläche sehen möchte. Dagegen würde die morphologische Analyse in der Oberrheinischen Tiefebene sicher zu Ergebnissen führen, über deren Entstehung die tektonische Geologie bis jetzt ja eigentlich herzlich wenig gebracht hat, und deren Vorbergzonen, sicherlich nicht abgesessene Schollen in der bisherigen Deutung, zum guten Teile echte Rumpfflächen sind. Die durch eine scharfe Stufe von der hohen Rhön abgetrennte Sockelfläche der Kuppenrhön steht zur ersteren im Verhältnis einer Piedmontfläche zu einem überragenden Berglande; Inselberge wie der Weiherberg bei Abtsroda sind dem Abfall der Wasserkuppenrhön gegen das tiefere Niveau vorgelagert. Piedmontflächen finden sich auch auf der Abdachung des westlichen Erzgebirges, wo wir sie im August 1925 auf einer Studentenexkursion studieren konnten. Die höchste umfaßt lediglich die Kammzone mit Fichtelberg und Keilberg und ist bei Oberwiesental in deutlicher Stufe gegen das tiefere Niveau abgesetzt. Ein ganz prächtiges Beispiel einer Piedmontfläche habe ich jüngst in Begleitung von G. Braun in Lappland im Oberlaufe des Tanajoki gesehen. Im Niveau der weithin sich dehnenden Fastebene (mittlere Meereshöhe 300 m) liegt die durch einen ganz flachen Sanderkegel eines späteiszeitlichen Rückzugsstadiums gebildete Wasserscheide zwischen dem Anarjoki und dem zum Inarisee fließenden Kaamasjoki. Über der Piedmontfläche erheben sich eine ganze Reihe von glazial gerundeten „Tunturis", teils Einzelberge wie der Iskuras, der Ailigas u. a., aber auch in den Muotka — Tunturis ein kompaktes wenig gegliedertes Bergland; alle diese, bis 650 m aufragenden Inselberge, bestehen aus demselben Granitgneis wie die Fastebene, der sie aufsitzen. G. Braun hat über diese fast modellartige Landschaft bereits eine kurze Mitteilung gebracht[3]).

Im letzten Abschnitt wendet sich Penck den Großfalten zu, wobei er an Hand der Alpen, der Ostabdachung der Alpen und ihrer Grenze gegen den Karst, Anatoliens und des andinen Kettensystems Beispiele bringt, die er durch eigene Beobachtungen studieren konnte. Nicht die Schichtfaltung, sondern der Großfaltenwurf hat die Alpen zum Gebirge gemacht, das in seinem Streichen durch „wellenbergartige Aufschwünge und wellentalartige Depressionen" gegliedert ist. Die Aufschwünge der Gipfelflur, die Wellenberge, sind die Großfalten, die in den zentralen Teilen in Schneidenzonen aufgelöst sind, während sich im Osten, vornehmlich im Bereich der Kalkgesteine, flache Formgemeinschaften von Plateaucharakter als deren Vorläufer erhalten haben. Die Wellentäler, die Großmulden, sind die Längstalzonen von

[1]) W. Penck, Die Piedmontflächen des südlichen Schwarzwaldes. Zeitschr. der Ges. für Erdk. zu Berlin 1925, S. 81 f.

[2]) Alfred Hettner, Noch einmal die leidigen Fastebenen! Geogr. Zeitschr. XXX. 1924. Heft 4.

[3]) Einige Beobachtungen zur Morphologie von Finnmarken und Lappland. Die Naturwissenschaften, 13. Jahrg. 1925, H. 45.

Digitized by Google

teilweise sehr alter Anlage; sie sind die Sammelräume der korrelaten Schichten, die bei der Aufbiegung der Großfalten zur Ablagerung kamen. Piedmonttreppen vermitteln in der Grenzregion zwischen der Ostabdachung der Alpen und dem Karst; auch das dinarische Gebirge erscheint in mehrere übereinanderliegende Piedmontflächen aufgelöst. Was in den Alpen und in Anatolien mehr aphoristisch und nur in ziemlich groben Zügen dargelegt ist, erfährt bei der Schilderung des andinen Kettensystems, vornehmlich der dem Block der Puna de Atacama vorgelagerten pampinen Sierren, eine bis in die Einzelheiten gehende Verfeinerung. In der Sierra de Cordoba wird eine Großfalte jüngerer Anlage, in der Sierra de Fiambala eine solche älterer Anlage geschildert. Alle Großfalten älterer Anlage zeigen dieselbe Anordnung der Formgemeinschaften von oben nach unten, verschiedene „Reliefstadien" übereinander, die zugleich auch die aufeinanderfolgenden Entwicklungsstadien der Ketten sind. Oben herrscht ein Flachrelief von Primärrumpfcharakter, hangabwärts ein Mittelrelief und endlich in den Flanken und in den eintauchenden Enden bis zum Fuße der Ketten ein Steilrelief. Diese drei Stadien, im Streichen der Ketten ausgedehnt, aber nur von geringer Breitenerstreckung, bezeugen die mit dem Wachstum der Ketten zunehmende Hangsversteilung und Abbiegung. Die korrelaten Sedimente in den Senken zwischen den Ketten erfahren Schleppung und durch die Zusammenpressung auch Faltung; innerhalb der Senken wachsen neue Ketten empor. Die Senken sind bruchlos angelegt; wo Brüche auftreten, sind sie stets sekundäre Erscheinungen; sie stellen sich ein, wenn bei der weiter fortschreitenden Auffaltung und Einbiegung das Maximum der Elastizität überschritten wird. Es ist unmöglich, auf die Einzelheiten einzugehen; jeder Satz in diesem Abschnitt ist von Wichtigkeit. Penck hebt die große Ähnlichkeit der nordamerikanischen Ketten, in denen die bisherige Theorie nur Horste zwischen Gräben sah und damit der Bruchtektonik die entscheidende gebirgsbildende Rolle zuwies, und der Ketten Zentralasiens, vornehmlich des Tienschan, mit den andinen Ketten hervor. In Zentralasien wie in Nordamerika sieht er die Wirkung des Großfaltenwurfes.

Das Buch ist so einheitlich geschrieben, daß fast mit zwingender Notwendigkeit jeder Satz aus dem vorausgegangenen sich ergibt. Nur im letzten Abschnitt wird der straffe Aufbau verlassen, die Übersicht geht etwas verloren, zumal das Detail überwiegt und viele Sätze von allgemeiner Bedeutung in die Anmerkungen verdrängt werden. Man merkt da, daß das Werk nicht bis zu einem vollständigen Abschluß gediehen ist. Zumal der letzte Abschnitt bietet eigentlich nur Beispiele über die Anwendung der morphologischen Analyse in dem Raume der Großfaltung. Aber die allgemeinen Gesichtszüge treten nicht vollkommen klar hervor. Es fehlt die Quintessenz des Ganzen, das Kapitel über Ablauf und Intensität der Krustenbewegungen, das man erwarten möchte. Dem Geologen mag diese Lücke schmerzlich sein, die geographischen Interessen werden durch das Buch, so wie es vorliegt, vollauf befriedigt. So wenig indes die Bedeutung der grundlegenden Arbeit für die Morphologie als Sonderwissenschaft unterschätzt werden darf, so wenig dürfen andererseits die vieles umstürzenden Ergebnisse Pencks vom Geographen, der die Morphologie der Länderkunde unter-

Digitized by Google

zuordnen hat, überschätzt werden. Gewiß, die Hangentwicklung ist unabhängig vom Klima; das hat Penck einwandfrei bewiesen. Aber die Bedeutung eines Hanges für Vegetation, Besiedlung, Wirtschaft usw. hängt weniger davon ab, ob er konkav oder konvex gekrümmt erscheint, sondern davon, wie steil er geneigt ist. Für die Länderkunde kommt weniger in Frage, welche Hangprofile auftreten, sondern wie das Relief beschaffen ist.

Die Gestaltung der Relieftypen aber wird weitgehend bedingt durch das Klima. Wohl arbeitet die Verwitterung gleichförmig und schafft in allen Klimazonen Optima der Beweglichkeit der Witterstoffe; aber ungleich ist in den einzelnen Klimaten die Schnelligkeit der Verwitterungsprozesse, ungleich die Intensität der Wasserverlagerungen, ungleich die lebendige Kraft der Gerinne, die bei gleichem Gefälle lediglich eine Funktion der Wassermenge und damit unmittelbar an das Klima gebunden ist. Deshalb müssen Formgemeinschaften gleicher Anlage und Entstehung notwendig in verschiedenen Klimabereichen ungleiches Aussehen besitzen. In dieser Hinsicht besteht somit Pencks Satz, in allen Klimaten würden die gleichen Formen erzeugt, nicht zu recht. Allgemein bekannt ist ja, daß im polaren Klimagebiet eine wesentlich geringere Reliefenergie genügt, um Hochgebirgsformen zu schaffen als im ariden: Auf der Höhe der Puna in mehr als 4000 m ein Flachrelief, an der Küste Spitzbergens in noch nicht 1000 m ein wildes Hochgebirge! Penck selbst sagt ja (S. 213), daß es die klimatischen Unterschiede sind, die die verschiedene Physiognomie der Großfalten Nordwestargentiniens und andererseits der Ostkordilleren Boliviens und Perus bedingen. In letzteren, im Bereiche feuchteren Klimas und erheblicher diluvialer Vergletscherung, sind die in der Puna und ihren Vorketten wohlerhaltenen Flachformen der Scheitelrumpfflächen in ein alpines Gipfelmeer aufgelöst. Es kann kein Zweifel bestehen, daß die Vergletscherung in unseren Alpen mindestens dazu beigetragen hat, die Hänge zu versteilen und den Hochgebirgscharakter zu verschärfen. Auf einer Dampferfahrt im Schärenbezirk des nördlichen Norwegens kann man zwischen Tromsö und Hammerfest die ganze Entwicklungsreihe ausgezeichnet überblicken; sie zeigt, wie aus gleichmäßig abgerundeten breiten Mittelgebirgskuppen durch das Einfressen von Gletschern in die Flanken echte Hochgebirgsformen, Grate und Zackengipfel, entstehen. Aus dem Tienschan hat Machatschek[1]) berichtet, wie der Hochgebirgscharakter mancher Ketten durch die glaziale Umformung, die aus rundlichen Formen scharf akzentuierte Hörner schuf, zustande kam. Jüngst hat A. Schultz[2]) dargetan, wie in den Hochwüsten Zentralasiens Klimaänderung zugleich Umgestaltung des Reliefcharakters nach sich zieht, wie dort ein unter humiden Bedingungen entstandenes Relief durch die aride Schuttverhüllung der Gegenwart verdeckt und so ein im Davisschen Sinne „junges" Relief unter einem heute sich bildenden „alten"

[1]) Zur physiogeographischen Entwicklung Zentralasiens in der Quartärperiode. Geogr. Zeitschr. 1914, S. 368 ff.

[2]) Morphologische Probleme der Hochwüsten Zentralasiens. Peterm. Mitt. 1924, S. 167 ff.

Digitized by Google

begraben wird. Diese Beispiele ließen sich mehren. Sie mindern in keiner Weise den Wert von Pencks Werk, das zu den bahnbrechenden gehören wird; sie sollen nur zeigen, daß über dem Ziel des Buches, das trotz seiner Bedeutung für uns ein geologisches ist, die geographische Einstellung, die in der Länderkunde wurzelt, nicht vernachlässigt werden darf.

---

## Der Staat Danzig[1]).

Von **Albrecht Haushofer.**

Unter den staatlichen Neubildungen, die das Kartenbild Europas in den letzten Jahren verändert haben, nimmt die Freie Stadt Danzig eine nicht nur staatsrechtlich, sondern auch geographisch merkwürdige Stellung ein. Daß diesem Staat ein reges Interesse von der staatsrechtlichen Seite her zufällt, liegt begründet im Versailler Vertrag, der für das kleine Staatswesen einen Zwischenzustand zwischen voller und aufgehobener Souveränität bedingt, der viele schwierige Fragen in sich schließt[2]). Der Geograph sieht in dem heutigen Staate Danzig die Verkörperung eines Versuches, eines der schwierigsten politisch-geographischen Probleme zu lösen, vor die der grenzziehende Politiker nicht nur in Europa gestellt werden kann: das Problem, einem Volk und Staat den „Ausgang zum Meer" zu schaffen, wenn sich quer über den Zugang zu dem einzig in Frage kommenden Meer im Verlauf der Geschichte die Einheit eines anderen Volkes oder Staates gelegt hat. Dieses Problem liegt dem schwersten politisch-geographischen Konflikt in Südamerika zugrunde. Man erkennt in dem Streit um Tacna und Arica, trotz seiner historischen Jugend, die Schwierigkeit einer Lösung. In dem Falle der Weichselmündung liegt hinter dem heutigen Lösungsversuch eine jahrhundertelange Geschichte, die leicht verwirrt, und doch eine Fülle von Lehren birgt. Vor allem aber hat sie den heutigen Zustand der Bevölkerungsverteilung geschaffen.

Das historisch Wesentliche sei darum hier kurz vorausgeschickt. Im mittleren Weichselgebiet waren im Frühmittelalter die Polen an die Stelle der Ostgermanen getreten, im Gebiet des baltischen Höhenzugs westlich der Weichsel die slawischen Pommern, östlich der Weichsel die nichtslawischen Preußen. Beide Völker wurden im Lauf des Mittelalters germanisiert, die Preußen ganz, die Pommern mit Ausnahme ihres östlichsten Zweiges, der heute noch teilweise vorhandenen Kaschuben.

Mit dem Staatsstreich von Lublin 1569, ein Jahrhundert nach dem Zusammenbruch des Deutschen Ordens, gewann Polen Westpreußen, ohne jedoch eine Polonisierung der überwiegend deutschen Bevölkerung zu erreichen. Wohl aber wurden die Kaschuben[3]) teilweise polonisiert; zum anderen Teil wurden sie seitdem häufig fälschlich für Polen

[1]) Nach einem Vortrag, gehalten in der Fachsitzung der Gesellschaft am 15. Februar 1926.

[2]) Diese wichtigen Beschränkungen der Souveränität sind in Art. 104 des Versailler Vertrags niedergelegt. Kritik an ihnen übt schon 1920 ein Engländer im Geographical Journal, Bd. LVI: Chisholm, The Free City of Danzig, S. 305.

[3]) Lorentz, Geschichte der Kaschuben, Berlin 1926, S. 115ff., 130ff.

Digitized by Google

gehalten. Die Auflösung Polens Ende des 18. Jahrhunderts löste die Verbindung der baltischen Randgebiete zum polnischen Hinterland, und brachte mit der Vereinigung mit Preußen und später dem Deutschen Reich die natürliche Verbindung längs der Küste und des nördlichen Urstromtals, der die Besiedlung gefolgt war, wieder zur Geltung.

Der Umschwung der europäischen Lage 1918 schuf den heutigen Zustand. Man wollte die Weichselmündung nicht in deutscher Hand lassen, nachdem die Weichsel als Ganzes ein polnischer Strom geworden war[1]); scheute sich aber doch, bei der bekannt deutschen Bevölkerung der Stadt Danzig und des Weichseldeltas, diese Gebiete ohne weiteres dem polnischen Staate einzuverleiben, um ihm den von Wilson verheißenen freien Zugang zum Meere zu verschaffen. So kam man auf den Ausweg der Abtrennung vom Deutschen Reich in Gestalt eines Freistaates unter Aufsicht des Völkerbundes; jedoch so, daß Polen den freien Zugang zum Meer doch über den Danziger Hafen und längs der Weichsel erhalten sollte. Um diese Absicht zu sichern, schuf man den Paragraphen 104 des Friedensvertrages; und vom Standpunkte dieser Absicht und dieses Paragraphen aus war es ein Widersinn, nun wieder zur Umgehung von Danzig einen eigenen polnischen Korridor nach Gdingen und Putzig zu schaffen. Zahlreiche Probleme des Bestehens des Danziger Staates erwachsen aus dieser Inkonsequenz, die kaum dadurch verdeckt wird, daß man sich bemüht hat, bei der Grenzziehung (die festgelegt ist im Art. 100 des Versailler Vertrags) das Nationalitätenprinzip zu berücksichtigen, doch immer so, daß, wie auch anderwärts, die Grenze zumeist innerhalb des geschlossenen deutschen Siedlungsgebiets verläuft[2]).

So ist der Staat Danzig entstanden und begrenzt im Hinblick auf Wünsche politischer, historischer, wirtschaftlicher und geographischer Natur, die außerhalb und zum Teil weit außerhalb seines heutigen Gebietes ihren Ursprung hatten, wobei neben der bekannten polnischen Seite nur kurz darauf hingedeutet sei, wie weit ein eigenes Interesse der führenden europäischen Seemacht an der Errichtung und Begrenzung der Danziger Selbständigkeit beteiligt war. Lagen so die Motive zur Schaffung des Danziger Staates außerhalb seines Raumes und seiner Bewohner, so mochte die historische Tatsache, daß es schon mehrmals einen mehr oder weniger ausgedehnten und selbständigen

---

[1]) Für die Begründung der polnischen Ostsee-Politik: Roman Dmowski, La Question polonaise, Paris 1909. Für die Vorbereitung des Friedens während des Krieges und im Jahre 1919 in führenden geographischen Organen: Bienaimé, La Pologne, Bull. de la Soc. de Géogr., 1915, S. 337. Romer, Poland, the land and the state, Geographical Review, 1917, S. 6. Brunhes-Vallaux, German Colonisation in Eastern Europe, Geographical Review, 1918, S. 465. Lacour-Gayet, La Pologne au Congrès de la Paix, Bull. de la Soc. de Géogr., 1918/19, S. 273. Gallois, Les nouvelles frontières de l'Allemagne, Annales de Géogr., 1919, S. 241. Czaplicka, Poland, Geographical Journal, Bd. LIII, 1919, S. 361 (mit Diskussionsreden von Graf Zoltowski und Majdewicz). Dazu Chabot, La Question de Dantzig, Trav. Com. d'études, 1919; Romer, La population polonaise dans les pays limitrophes baltiques, maritimes et lacustres, Lemberg 1919 (polnisch und französisch), u. a. m.

[2]) Die beste, eingehendste Übersicht der Nationalitätenverteilung gibt Penck-Heyde, Karte der Verbreitung von Deutschen und Polen längs der Warthe—Netze-Linie und der unteren Weichsel sowie an der Westgrenze von Posen, Berlin 1919.

Digitized by Google

Danziger Stadt-Staat gegeben hatte[1]), auf die staatsrechtliche Form hinweisen, die dem neuen politischen Gebilde zu geben war, sowie darauf, daß geographische Eigenheiten der Landschaft vorhanden seien, die es schon einmal wenigstens ermöglicht hatten, mit Willen der Bewohnerschaft ein selbständiges Staatsgebilde durch Jahrhunderte zu erhalten. Es ist die Frage, wie weit die historischen Analogien, und noch mehr, wie weit diese natürlichen geographischen Grundlagen bei der Einrichtung des heutigen Danziger Staates beachtet worden sind.

Aus den Motiven der Begründung der Freien Stadt ergibt sich, daß sie geographisch recht verschiedene Teilgebiete umfaßt. Da ist zunächst das Weichseldelta, und zwar in einer solchen Abgrenzung, daß die beim Deutschen Reich verbliebenen Landesteile Ost- und Westpreußens vom Strom selbst abgeriegelt würden. Am Westrande des Deltas zieht sich ein schmaler Geländestreifen zwischen der Delta-Ebene und der „Höhe", der durch Diluvial-Terrassen und Schuttkegel gekennzeichnet ist[2]), und der mit der Stadt Danzig und ihren Vororten die größte Siedlungsverdichtung des Gebiets in seinem nördlichen Teile enthält. Diesem wichtigen Saumgebiet des Deltas vorgelagert ist ein unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte und der Nationalitätenverteilung herausgeschnittener Teil der hügeligen, fast bergigen Moränenlandschaft der Danziger Höhe, — als westliches Hinterland der Stadt.

Aus diesen drei Gebieten von unterschiedlichem Charakter besteht der heutige Stadt-Staat, unter Ausschluß des Anteils am Frischen Haff 1888, 45 qkm umfassend[3]) und 1924 384 000 Menschen beherbergend, was die stattliche Dichte von 204 auf den qkm ergibt.

Von dieser Menschenzahl wohnen 206 000 in Danzig selbst, 27 000 in Zoppot, weitere 26 000 in Oliva[4]) und Ohra, so daß nicht ganz zwei Drittel der Gesamtbevölkerung auf den großstädtischen Landstreifen fallen. Die Dichte für das Landgebiet, Niederung und Höhe zusammengenommen, erreicht also kaum 75.

Von diesen ländlichen Gebieten, die den größten Teil der Fläche des Freistaatgebietes ausmachen, ist es leicht, das eine, das Weichseldelta, als eine Einheit aufzufassen[5]). Auch eine natürliche Begrenzung dieser Einheit scheint auf den ersten Blick nicht schwer. Als Südpunkt einer solchen bietet sich ohne weiteres der Teilungspunkt der Weichsel, die Montauer Spitze[6]). Ebenfalls klar ist die weitere Be-

[1]) Für die Geschichte sei verwiesen auf: Keyser, Danzigs Geschichte, Danzig 1921; Die Stadt Danzig, Historische Städtebilder, Berlin-Stuttgart 1925; Kaufmann, Danzigs Deutschtum, staatliche Selbständigkeit und Geltung in der Vergangenheit, Urkunden im Lichtbild aus dem Danziger Staatsarchiv, 1925.

[2]) Vgl. die Blätter der Geologischen Karte von Preußen und die Erläuterungen hierzu (v. Berendt, Jentzsch, Maas, Wolff und Zeise); Geologische Übersichtskarte des Freistaat-Gebiets in: Beiträge zur Natur- und Landeskunde der Freien Stadt Danzig, Verlag des Statistischen Landesamts, Danzig 1925.

[3]) Angabe des Statistischen Landesamts Danzig.

[4]) Inzwischen (1926) ist die Eingemeindung Olivas nach Danzig beschlossen worden.

[5]) Für die Geschichte des Delta-Bodens vgl. Bertram-La Baume-Kloeppel, Das Weichsel-Nogat-Delta, Danzig 1924, S. 1—56.

[6]) Blatt Wernersdorf, 710, der preußischen Landesaufnahme 1 : 25 000. Zu bemerken ist, daß im engeren Sinne auch diese Südspitze des Deltas nicht oder schwer

Digitized by Google

grenzung nach Norden. Soweit Überschwemmungsgefahr durch den Strom besteht, soweit reicht notwendigerweise die Lebenseinheit der Delta-Landschaft. Die geologische wie die Höhenschichten-Karte[1]) erweist deutlich, daß beide Arme des Stromes, Weichsel und Nogat, eine Strecke weit, bis Dirschau und Marienburg, vom Höhenrand begleitet werden, daß also die Deltagrenze nahezu mit den beiden Stromläufen zusammenfällt. Das ändert sich nördlich von Marienburg und Dirschau. Weichsel wie Nogat lassen das Hochufer zurück, dem die Grenze des Deltabodens folgt. Die Flußläufe hören somit auf, natürliche Begrenzungen des Deltas zu sein. Dessen Schlick- und Moorboden folgt im Westen, jenseits der Mottlau, dem Abfall der Höhe. Hier im Westen verläßt auch die Grenze die Weichsel und zieht sich auf die Höhe hinauf. Die Einheit des Deltas ist also hier gewahrt — mit Ausnahme eines kleinen Streifens nördlich Dirschau, über dessen Bedeutung noch später zu sprechen sein wird.

Anders im Osten. Dort, wo die Nogat bis zu ihrer Mündung ins Frische Haff die heutige Grenze bildet, bleibt ein weiter Teil des Delta-Gebietes außerhalb des Freistaates Danzig, und zwar gerade ein solcher, dessen Delta-Charakter besonders klar ist, weil er — eines der jüngst zugeschütteten Gebiete — im Drausensee noch ein Überbleibsel einer größeren Wasserfläche, des verlängerten Haffs, enthält und zudem zur größeren Hälfte unter dem Mittelwasser der Ostsee liegt[2]). Dieses Elbinger Gebiet ist beim Deutschen Reich verblieben.

Das Danziger Staatsgebiet umfaßt also nicht die gesamte Einheit der Delta-Landschaft; aber das von ihm umschlossene Teilgebiet des Deltas hat einen einheitlichen geographischen Charakter. Sieht man zunächst ab von dem Dünenrand der Nehrung, der auf rund zwei Fünfteln seiner Erstreckung heute mit dem Delta verwachsen ist, und von den wenigen Aufragungen innerhalb des Deltas, die nicht als Flußanschwemmungen allerjüngsten Alters entstanden sind[3]), so findet man einen einheitlichen Boden, dessen wichtigste Eigenschaften seine geologische Jugend, seine durch die Entstehung bedingte Fruchtbarkeit und vor allem seine fortdauernde Gefährdung durch den Strom sind,

---

festzulegen ist: Die Abzweigungsstelle der Nogat hat mehrfach geschwankt — ist doch oberhalb der heutigen Teilungsstelle der Oberlauf eines alten selbständigen Nogatflusses deutlich erkennbar — (vgl. Bindemann, Die Weichsel, in: Beiträge zur Landeskunde Westpreußens, Danzig 1905, u. z. T. dagegen Geisler, Die Weichsellandschaft von Thorn bis Danzig, Braunschweig 1922, S. 42, 55 ff.), und es hat mehrfacher menschlicher Eingriffe bedurft, den heutigen Zustand herbeizuführen und festzuhalten (Wasserteilung nicht an der Montauer Spitze [einer alten Nogatverbindung: heute Grenzspitze], sondern $2\frac{1}{2}$ km nw. davon [„Weichsel-Nogat-Kanal"]).

[1]) Siewert, Höhenschichtenkarte des Weichseldeltas (ungedruckt).

[2]) Vgl. Siewert a. a. O. Die auf vielen Karten nicht oder falsch eingetragenen Depressionsgebiete haben eine ganz stattliche Ausdehnung. Sie umfassen drei Hauptregionen: die erste südlich der Toten (Danziger) Weichsel und an der Mottlau südlich Danzig; die zweite an der unteren Tiege und Linau; die dritte und ausgedehnteste um den Drausensee bis nordwestlich zur Nogat. Die Depressionen erreichen gegen $1\frac{1}{2}$ m. Bertram gibt den drei Gebieten Ausdehnungen von 95, 165 und 205 qkm (a. a. O. S. 30). Mit 260 qkm liegt also knapp $\frac{1}{7}$ des Danziger Staatsgebiets tiefer als der Meeresspiegel!

[3]) Vgl. Geisler und die geologischen Karten. Für die siedlungsgeographischen Folgen: Schlüter, Wald, Sumpf und Siedlungsland in Altpreußen vor der Ordenszeit, Halle 1921, S. 7 ff.

Digitized by Google

der ihn geschaffen hat. Diese Bedrohung durch den Strom ist für das Weichseldelta im Gegensatz zu anderen Gebieten, in denen weite Striche gleichfalls tiefer als der Meeresspiegel liegen, im Verhältnis größer als die durch das benachbarte Meer. Der Binnenmeer-Charakter der Ostsee, und der Charakter der Danziger Bucht als ein gegenüber den herrschenden Winden besonders geschützter Teil der Ostsee[1]), äußert sich in einer verhältnismäßig geringen Angriffsenergie des Meeres gegenüber dem Dünenschutz, der nahezu vollständig erhalten ist. Die vorhandenen Durchbrüche sind direkt oder indirekt Werke des Stromes.

Ein Vergleich mit Holland, wo heute auch, trotz der im Verhältnis zur Ostsee ungleich stärkeren Angriffsenergie der Nordsee, der hauptsächliche Kampf um den Boden gegen den Rhein geführt werden muß, macht dieses Überwiegen der vom Fluß ausgehenden Gefahren gegenüber den vom Meer ausgehenden deutlich. So wird die Frage des Deichschutzes zur Lebensfrage des Landes; jede Grenzziehung im Deltaland muß sich mit ihr auseinandersetzen — und kann an ihr geprüft werden.

Es ist selbstverständlich, daß dabei der Kulturzustand eines Landes, die Höhe seiner Wirtschaft berücksichtigt werden muß. Eine Grenzziehung im Weichseldelta konnte vor 1000 Jahren ausgezeichnet sein, wenn sie den Strom als Grenze nahm. In frühgeschichtlichen Zeiten ist er, und noch mehr die ihn begleitende Überschwemmungszone eine Grenze, und zwar eine gute „natürliche" Grenze gewesen. Der auf der trockenen Höhe siedelnde Mensch meidet den Strom, den er nicht zu beherrschen versteht. Auch in der Naturlandschaft ist das Stromtal eine Einheit — aber der in ihr lebende Mensch empfindet sie nicht, sondern er empfindet den Grenzsaum seines Bereichs. In der Kulturlandschaft meistert der Mensch den Strom. Die Einheit des Tales, urbar gemacht, wird auch ihm zur „natürlichen" Einheit; und die überwundene Eigenschaft des Stromes als „natürliche" Grenze tritt nur noch gelegentlich zu Zeiten von Katastrophen in Erscheinung. Im allgemeinen wird der Strom und sein Tal nur mehr — um die Siegersche Terminologie[2]) zu gebrauchen — als naturentlehnte, nicht mehr als „natürliche" Grenze anerkannt.

Das sichtbarste Wahrzeichen dieser stromentstandenen und stromgefährdeten menschlichen Kulturlandschaft zu beiden Seiten des Stromes ist die Einheit seines Deichschutzes. Flußgrenzen im überschwemmungsgefährdeten Niederungsgebiet können nicht als natürliche Grenzen bezeichnet werden. Man könnte annehmen, daß ein Gefühl von dieser Tatsache wohl auch vorhanden gewesen sein könnte, als man an die Grenzziehung im Weichseltal ging. Man hätte einen Versuch, die Einheitlichkeit des Deichsystems zu wahren, darin erblicken können, daß man Polen das Deichgebiet der Marienwerderer Niederung trotz der Volksabstimmung, die für Deutschland entschieden hatte, zuteilte. Aber man wird andere Motive vermuten dürfen, wenn man erkennt, daß die Sicherheit der zu schützenden Ge-

[1]) Lakowitz, Die Danziger Bucht, Beitr. z. Landesk. Westpreußens, Danzig 1905.
[2]) Sieger, Zur politisch-geographischen Terminologie, Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk., 1917, S. 497.

Digitized by Google

biete dadurch eher geringer als größer geworden ist, und daß man dem Prinzip der Einheitlichkeit der staatlichen Zugehörigkeit zusammenhängender Deichabschnitte keineswegs durchweg gefolgt ist: weder an der deutsch-danziger Grenze längs der Nogat, noch an der polnischen längs der Weichsel.

Polen hat zwar das Recht, an der Weichsel alle Maßnahmen zu treffen und (für das Danziger Gebiet) ihre Durchführung zu verlangen, die es für in seinem Interesse gelegen hält: Daß dazu die Sicherung der Danziger (und, weiter oberhalb, der deutschen) Niederungen nicht unter allen Umständen gerechnet zu werden braucht, liegt auf der Hand. Um so wichtiger wird hier die Führung der Grenze im einzelnen.

Da zeigt sich nun erstens, daß eine befriedigende Abgrenzung des Deltagebietes im Süden doch nicht so leicht ist, wie es den Anschein hat. Am Westufer des Stromes zieht sich die Talniederung unmerklich in die Deltaniederung hinein. Das bedeutet oberhalb Dirschaus für den Danziger Staat wenig; zwischen Gerdin und Dirschau tritt ja die Weichsel noch einmal dicht an den Höhenrand. Unterhalb Dirschaus aber folgt die Grenze der Weichsel, nicht dem Höhenrand, auf eine Strecke von etwa 7 km, biegt dann rechtwinklig ab und schneidet das Deichsystem unterhalb Czattkau. Westlich des polnisch gewordenen Deichstücks liegt Niederungsland mit wenigen Siedlungen. An dieses schließt ohne weiteren Schutz die Danziger Niederung an. Ein Dammbruch an dieser Stelle würde das polnische Staatsgebiet kaum schädigen; für das Danziger Gebiet bis in nächste Nähe der Stadt selbst könnten katastrophale Folgen eintreten. Die Grenzführung in diesem Dirschauer Winkel, ohne daß Danzig diejenigen Interventionsrechte für das polnische Gebiet hat, die Polen für das Danziger beanspruchen kann, ist wirtschaftsgeographisch eine beständige Drohung. Danzig ist hier nicht in der Lage, wenigstens nicht ohne sehr kostspielige neue Schutzanlagen, seinen Staatsboden gegenüber schweren Schädigungen zu sichern. Hier ist also das Bestehen einer Kulturlandschaft durch die Grenzziehung gefährdet. Das gilt in diesem zugespitzten Maße, an geographischen Einzeltatsachen erweislich, im wesentlichen für die Niederung unterhalb Dirschaus. Daß die politische Zerreißung der ganzen Einheit des unteren Weichsellandes (und die damit verbundene Zerreißung der Deichverbände) Schäden in der Gesamtüberwachung des Stromes herbeiführt und damit einen höheren Zustand latenter Gefährdung hervorruft, als er in der Zeit bestand, da das untere Weichselland eine Einheit war und Regierung wie Anwohner gleichermaßen überall ein Interesse an genauer und gleichmäßiger Überwachung des Stromes hatten, ist einleuchtend. Auch die Verkehrsbedeutung des Stromes wird davon berührt.

Ist das Delta selbst eine Schöpfung der Weichsel[1]) und ist sein landwirtschaftlich genutzter und in mittlerer Dichte besiedelter Boden abhängig von der Weichsel, so gilt diese Abhängigkeit in anderem Sinne auch von dem großstädtisch besiedelten Streifen an seinem

[1]) Dabei darf freilich nie übersehen werden, daß seine heutige Gestalt ein Kulturwerk des Menschen ist. Ohne menschliche Arbeit und menschlichen Schutz lägen auch heute noch beträchtliche Gebiete unter Wasser. Vgl. Bertram a. a. O.

Digitized by Google

Westrande. Gründung, Bestehen und Schicksal der Stadt Danzig sind weitgehend bestimmt durch den Strom, an dessen einem, heute toten Mündungsarm sie liegt.

Schon in der Lage der Stadt (über deren frühe Geschichte und Anlage wir nunmehr recht gut unterrichtet sind[1]) zum Delta drückt sich das aus. Vergleicht man die Lage von Hauptorten von Deltagebieten über die Erde, so findet man eine Randlage wie diejenige Danzigs (und, entsprechend, Elbings) häufig. Das Gegenteil, Lage inmitten eines Deltas, ist sogar ausgesprochen selten (Kalkutta, Rotterdam) und läßt wohl auf klimatische Ausgleichung eines Stromgebietes in den Niederschlagsverhältnissen oder auf besonders gute Regulierung, oder endlich auf irgendwelche besondere Lagengunst schließen. Das gewöhnlichere ist Randlage (Alexandria, Marseille, Para, Venedig u. a.), und zwar so, daß Seehafenmöglichkeit besteht. Dabei fällt auf, wie häufig gerade die Hauptorte von Deltas Kolonialgründungen von außen her sind (Marseille, Alexandria). So ist leicht verständlich, daß bei sonst ähnlichen Verhältnissen die Gunst des Seezuganges entscheidend im Wettkampf um den Vorrang der Delta- und Delta-Randsiedlungen werden, wie im Falle Danzigs gegenüber Elbing. Danzig ist gerade an der Stelle gelegen, wo, an der Grenze des Deltas, an einem alten Kliff, der Ansatz der Dünen der Frischen Nehrung, niedrig gehalten durch den Schutz gegen Westen, einem Arm des Stromes natürlichen Zugang zur See gewährt. Durch höhere Lage am Deltarand vor Überschwemmungen wenigstens teilweise geschützt, war hier die Gunst eines natürlichen Hafens gleichzeitig für den See- wie für den Flußverkehr. Die Handelsbedeutung eines solchen Umschlaghafens ergibt sich von selbst. Aus ihr erwuchs die Stellung der Stadt, die, einmal gegründet, sich auch erhalten konnte, als die ursprüngliche Lagengunst durch historische Ereignisse und die wechselnde Bedeutung von Verkehrslinien und Verkehrsmitteln einen Teil ihres Wertes eingebüßt hatte.

Es gibt in Deltagebieten zumeist mehrere Punkte, die man als günstig für das Emporwachsen größerer Siedlungen bezeichnen muß. Scharf zu unterscheiden sind dabei solche Orte, die natürliche Zentren von Teilgebieten des Deltas selbst sind, von anderen, die besonders günstig für den Verkehr nach außen liegen. Beispiele der ersten Art sind für das Weichseldelta die kleinen Landstädtchen Neuteich und Tiegenhof mit ihren je 3000 Einwohnern. Punkte der zweiten Art lassen sich im Weichseldelta fünf finden; von denen wieder drei fast allen Deltas eigen sind: die beiden Basispunkte seewärts und die Deltaspitze. Im Falle der Weichsel fehlt die beherrschende Siedlung an der Spitze des Deltas; Danzig und Elbing sind an den Basispunkten erwachsen[2]). Daß die Stadt an der Deltaspitze fehlt, ist auffällig. Der

[1]) Vgl. Keyser, Die Entstehung von Danzig, Danzig 1924.

[2]) Wobei zu berücksichtigen ist, daß sich der Haffrand seit der Gründung Elbings stark zurückgezogen hat! Eine weitere Ungunst Elbings! — Es muß gerade bei historischen Betrachtungen immer berücksichtigt werden, daß Deltagebiete Räume raschester geologischer und geographischer Veränderung sind. Derselbe Ort kann heute in bezug auf wichtige geographische Faktoren eine ganz andere Lage haben als im Mittelalter.

Digitized by Google

Grund mag darin zu suchen sein, daß der Übergang vom breiten Stromtal zum Delta sehr viel weniger plötzlich ist, als die auffällige Erscheinung der Stromgabelung vermuten läßt. So finden wir die vermißte Stadt weiter oberhalb und randlich gelegen: Marienwerder liegt ähnlich abseits und oberhalb der Deltaspitze der Weichsel wie Kairo oberhalb der des Nils.

Zwischen Spitze und Basis sind am Rand des Weichseldeltas zwei Orte groß geworden, deren Lage bezeichnet wird durch das letzte Heranreichen höheren, überschwemmungsfreien Landes an die Flüsse: Dirschau und Marienburg. Sie dienen dem Verkehr quer über das Delta als Stützpunkte. Die Basis-Städte dienen dem Verkehr von der See zum Fluß und weiter stromaufwärts. Sie stehen also in ihrer Hauptverkehrsrichtung in einem gewissen Gegensatz zu den Delta-Übergangs-Städten. Diese letzteren fehlen in Deltas, denen ein bedeutender Querverkehr fehlt, so dem des Nils. Sie sind vorhanden z. B. in dem der Rhone.

Vorhandensein und Blühen beider Städtepaare im Deltagebiet der Weichsel weist darauf hin, daß hier zwei Hauptverkehrsrichtungen sich kreuzen und stören. Dazu ist es leicht, die historischen Beweise zu erbringen.

Eine bedeutende, in die ältesten Zeiten zurückverfolgbare europäische Verkehrsrichtung geht von der Ostsee nach Süden, ins mittlere Donaugebiet und zum Mittelmeer. Eine andere folgt dem Verlauf der Ostseeküste, sei es zur See, sei es im Hinterland von Westen nach Osten oder Südwesten nach Nordosten. Bald hat die Wichtigkeit der einen, bald die der anderen überwogen; und man kann ihr Wechselspiel verfolgen bis in das künstlerische Stadtbild von Danzig, in dem sich Kultureinflüsse des Südens in reizvoller Weise mit solchen des Westens mischen. Der Handel Danzigs hat aus beiden Verkehrsrichtungen im Mittelalter Nutzen gezogen; für den Nord-Südverkehr war es der natürliche Ausgangspunkt zum Meer; und den Ost-Westverkehr konnte es heranziehen, solange dieser Verkehr überwiegend zur See vonstatten ging.

Mit dem Aufkommen des Querverkehrs im Hinterland litt die Bedeutung von Danzig; da dieser Verkehr eine starke südwestliche Komponente hatte, erwies sich, daß neben dem Städtepaar am Deltaübergang Elbing gewann, das sich diesem Verkehr einfügen konnte. Danzig lag abseits.

Damit ist das Problem gekennzeichnet, dem sich die Stadt Danzig in der Neuzeit gegenübersah. Gewiß sind schon mit der deutschen Besiedlung im Mittelalter die natürlichen Querverbindungen im Hinterland zur Geltung gekommen. Überragende Bedeutung gewannen sie erst, als sie zum Rückgrat eines Großstaates geworden waren; und als weiterhin mit dem Bau guter Straßen und Eisenbahnen der Landverkehr einen großen Aufschwung nahm. Preußen war kein Seestaat; es hatte auf der anderen Seite seinen Anteil am späteren Kongreßpolen, darunter Warschau, in der napoleonischen Zeit nach kurzem Besitz wieder verloren; sein erstes Interesse lag an einer Verbindung Berlin—Königsberg.

Die naturbedingte Abseitslage Danzigs drückte sich nun darin

Digitized by Google

aus, daß die erste große Ost-West-Bahn Berlin—Königsberg[1]) an Danzig vorbeilief und nur durch die Dirschauer Strecke mit ihm verbunden war. Erst mit dem Bau der Linie von Stettin über Hinterpommern (1870) konnte Danzig in den direkten West-Ostverkehr wieder einbezogen werden. Die Verbindung nach Süden (Danzigs zeitlich erste Verbindung, 1852) litt unter der Grenze, und der hinter ihr herrschenden Verwaltung; aber auch gegenüber dem weiteren Hinterland konnten Danzigs Verkehrsnotwendigkeiten zunehmend und erfolgreich zur Geltung gebracht werden: Der Bau der Holzbahn Mlawa—Marienburg legt davon Zeugnis ab. Daß die Weichsel als Verkehrsweg nicht das leistete, was sie hätte leisten können, daran ist nicht die preußische Verwaltung schuldig, die mit der Bändigung und Überwachung des Stromes Kulturarbeit im besten Sinne getan hat[2]); die Schuld daran trägt neben der von der russisch-polnischen Verwaltung durchgeführten Zollabsperrung die Verwilderung des Stromes in Polen und der ganze wirtschaftliche Zustand des weiteren slawischen Hinterlandes.

Die Verkehrswege der Deltalandschaft sind zugeschnitten auf größere staatliche Zusammenhänge. Jede Grenzziehung mußte also notwendigerweise schwierig sein. Auf die preußischen Verkehrszusammenhänge bei der Grenzziehung Rücksicht zu nehmen, erschien unnötig; um so wichtiger war es, Rücksicht zu nehmen auf die inneren Verkehrszusammenhänge des neugeschaffenen Staates.

Das heutige Bild ist folgendes: Verkehrszentrum des Staates ist die Stadt Danzig; wichtigste Bahn die Strecke Zoppot—Danzig—Dirschau. Von Dirschau führt ein Teilstück der Ostbahn durch Danziger Staatsgebiet (das Große Marienburger Werder) nach Marienburg. Dirschau ist polnisch. Diese Hauptbahnstrecke ist also innerhalb des Danziger Staatsgebietes zusammenhanglos. Ihre Benutzbarkeit hängt also von dem Willen eines anderen Staates ab. Das ganze östlich des Weichselstroms gelegene Teilgebiet des Staates hat keine Bahnverbindung nach der Hauptstadt. Freilich sind eine Anzahl Nebenbahnen vorhanden. Aber diese, hauptsächlich der Landwirtschaft dienenden, nicht einmal überall Personen befördernden Kleinbahnen[3]) haben keinen inneren Zusammenhang. Es besteht keine Weichselbrücke unterhalb der großen von Dirschau; der Verkehr ist auf Fähren angewiesen; versagen diese (ein ganz natürlicher Vorgang bei größeren Störungen in der Wasserführung des Stromes), so ist jede Verkehrsverbindung zwischen den beiden Hälften des Staatsgebietes in der Niederung unterbrochen. Der Verkehr ist unmöglich gerade dann, wenn er am notwendigsten wäre: im Falle eines großen Hochwassers. So könnte nur der Bau einer Brücke unterhalb der

---

[1]) Sie ging zuerst über Schneidemühl—Bromberg—Dirschau; die Konitzer Strecke ist jünger (1873).

[2]) Vgl. das Weichselstromwerk: Der Memel-, Pregel- und Weichsel-Strom, herausgegeben von Keller, Berlin 1899.

[3]) Auf Danziger Staatsgebiet im ganzen 280 km (35 km noch auf deutschem Gebiet); Stundengeschwindigkeit nicht über 25 km! (Vgl. „Wirtschaftspolitische Stellung und weltwirtschaftliche Bedeutung der Freien Stadt Danzig"; herausgegeben vom Statist. Amt Danzig 1923, S. 91 f.).

Digitized by Google

Dirschauer helfen: ein kostspieliges Unternehmen, zu dem jetzt die Mittel fehlen.

Ein Staat, dem der innere Verkehrszusammenhang fehlt, dessen innerer Verkehr jederzeit von außen unterbunden werden kann, ist ein Widersinn selbst dann, wenn er, wie Danzig, auch über die innerhalb seines Gebietes gelegenen Verkehrslinien und Verkehrsmittel nur teilweise verfügen kann. Die Danziger Eisenbahnen gehören nicht dem Staate Danzig. Nur die Kleinbahnen sind ihm unterstellt. Das 150 km bietende Netz der ehemaligen Staatsbahnen steht unter polnischer Verwaltung. Hier ist nicht der Ort, zu verfolgen — was an sich interessant genug wäre —, wie dieser heutige Zustand sich entwickelt hat[1]). Wesentlich ist nur, daß er geschaffen wurde als Ausweg aus einem unmöglicheren, der allerdings geeignet war, den Satz zu widerlegen, daß das Verkehrswesen dem Verkehr zu dienen habe. Es sollten nach dem Friedensvertrag und dem Danzig-Polnischen Vertrag von 1920 die 150 km Bahn unter drei Verwaltungen aufgeteilt werden: eine Danziger, eine polnische und eine des Hafenausschusses. Das war unmöglich; darum wurde die Verwaltung Polen übergeben, nicht ohne daß dem Hafenausschuß und der Stadt Danzig gewisse Rechte gesichert worden wären. Dem Staate Danzig fehlt also die Verkehrshoheit.

Das gilt nicht nur für die Bahnen, sondern — für einen Hafenstaat ebenso wichtig — für die Wasserwege, vor allem für den ausgezeichneten (9,5 m tiefen) Danziger Hafen. Dieser untersteht dem Hafenausschuß, der weitgehend selbständig ist, und aus fünf Danziger, fünf polnischen Mitgliedern und einem Schweizer Vorsitzenden besteht. Außerdem hat Polen Sonderrechte für das Hafengebiet, die zum Teil reine Verkehrsrechte sind (wie z. B. das Recht, Briefkästen anzubringen), zum Teil weit über das rein Verkehrsrechtliche und Verkehrsgeographische hinausgreifen, wie z. B. das Recht, im Hafengebiet ein Munitionsdepot zu unterhalten[2]). So kennzeichnet sich das Danziger Hafengebiet als ein Territorium, das sich vom übrigen Staatsgebiet unterscheidet; an dieser wichtigsten Stelle eines Hafenstaates besteht eine Zelle, die stärker als das übrige Staatsgebiet abhängig ist von Eingriffen einer fremden Macht.

Fehlen so Verkehrseinheit und Verkehrshoheit —, wie steht es mit Einheit und Hoheit der Wirtschaft im Danziger Staate?

Diese Frage bedingt zuvor einen Blick auf die wirtschaftsgeographischen Grundlagen des Staates Danzig überhaupt, wobei wieder zweckmäßigerweise zwischen der Stadt und dem Landgebiet unterschieden sei. Von der gesamten Landfläche von 1888 qkm sind 1369 qkm landwirtschaftlich (und gärtnerisch) genutzter Boden; 180 qkm entfallen auf Waldgebiet. Die Landwirtschaft herrscht also weit vor. Auf 570 qkm wird Getreide gebaut; 308 qkm dienen als

[1]) Kurz zusammengefaßt in: „Wirtschaftspolitische Stellung usw." a. a. O., S. 88. Vgl. weiter das Staatshandbuch für die Freie Stadt Danzig, herausgegeben vom Statist. Amt Danzig.

[2]) Vgl. darüber Wagner, Polnischer Postdienst und polnischer Munitionshafen in Danzig. „Heimatdienst", Okt. 1925. Welche Rolle auch für die Abgrenzung des Hinterlandes im Westen militärgeographische Gesichtspunkte gespielt haben, sei nur kurz angedeutet. Danzig wäre aus seinem Staatsgebiet heraus nicht zu verteidigen, auch wenn es eigene Wehrmacht besäße.

Digitized by Google

Wiese und Weide, 133 qkm dem Anbau von Futtermitteln. Gemüse-, Zuckerrüben- und Kartoffelanbau nehmen weitere 206 qkm ein. Die Landwirtschaft ist also vielseitig. Gliedert man geographisch, so überwiegt der Anbau von Brotgetreide, Zuckerrüben und Futtermitteln im Niederungsgebiet, während auf der Höhe Kartoffeln und Hafer (der über ein Viertel der der Getreideproduktion dienenden Fläche einnimmt) vorherrschen. Darin kommt der verschiedene Ertragswert des Bodens zum Ausdruck, der im Niederungsgebiet ungleich höher ist als in der Moränenlandschaft. Das wirtschaftliche Schwergewicht des Landgebietes Danzig liegt also im Delta; für die Stadt Danzig ist freilich auch das Kartoffelgebiet der Höhe von Wert.

So ist die landwirtschaftliche Ausstattung des Staates Danzig nicht ungünstig[1]). Die Ausnutzung des Bodens ist gut, und die Besitzverteilung kann gerade im Delta als gleichmäßig und günstig angesprochen werden. Es kommt darin noch heute zum Ausdruck, daß das Delta junges Kolonialland deutscher Bauernsiedlung ist.

Trotzdem ließe sich daraus niemals eine Volksdichte des Staates von über 200 erhalten[2]). Die Stadt Danzig kann von dem Hinterland, das ihre heutigen Staatsgrenzen ihr gaben, nicht leben. So bleibt ihr zur Ergänzung ihrer Wirtschaftsgrundlagen der Handel; und die auf ihn und nicht etwa auf besondere Schätze des Bodens aufgebaute Industrie. Auch hier drängt sich der Vergleich mit einem anderen Hafenstaat, mit Holland, auf. Auch dort ist ein an sich wirtschaftsgünstiger Boden in seinen Erträgnissen ergänzt worden durch Durchgangsverkehr und Handel. Dort wie hier ergeben sich Gebundenheiten an die Wirtschaft des weiteren Hinterlandes, Gebundenheiten, die freilich in Art und Auswirkung sehr verschieden sind.

Danzigs weiteres Hinterland ist das heute fast ausschließlich polnische Einzugsgebiet der Weichsel. Kamen die nationalen und kulturellen Impulse Danzigs von Westen, so war seine Wirtschaft immer bis zu einem gewissen Grade nicht nur mit seinem engeren westpreußischen, sondern auch mit seinem weiteren slawischen Hinterland verknüpft. Das äußerte sich auch in der Vorkriegszeit, wo ein beträchtlicher Teil des Danziger Handels und Verkehrs der Nord-Südrichtung folgte, behindert, aber nicht unterbunden durch die Zollgrenze und die Kulturscheide an der deutsch-russischen Grenze[3]).

Diese Nord-Süd-Richtung des Verkehrs hätte mit dem Augenblick der Geburt eines selbständigen polnischen Staates mit freiem Zugang nach Danzig sich erhöht zur Geltung bringen können, wenn die polnische Wirtschaft die erforderlichen Voraussetzungen dazu geboten hätte. Das war nicht der Fall, und so ist es ein leicht widerleg-

[1]) Freilich läßt gerade die Tatsache, daß das wertvollste landwirtschaftliche Gebiet das Delta ist, seine Gefährdung durch die Grenzziehung besonders bedenklich erscheinen.

[2]) Man vergleiche mit der Danziger Volksdichte von 204 die des heutigen Reg. Bez. Westpreußen (Marienwerder) mit 90. Wenn auch hier das Verhältnis von Deltaland und Höhe ein etwas weniger günstiges ist als bei Danzig, so läßt die Zahl doch Schlüsse auf eine dem heutigen Staatsgebiet „natürliche" Volksdichte des Staates Danzig zu.

[3]) Diese Kulturscheide läßt sich an Hand der Wirtschaftskarten in v. Romers „Atlas von Polen" ausgezeichnet verfolgen.



Digitized by Google

bares Spiel, wenn man versucht, mit aus dem Zusammenhang gerissenen einzelnen Wirtschaftszahlen zu beweisen, daß Danzig dem „gesteigerten" Nord-Süd-Verkehr wirtschaftliches Aufblühen verdanke. Slawski versucht das mit den Ziffern des Hafenverkehrs[1]). Rein zahlenmäßig stand Danzig in der Vorkriegszeit (1912) mit einer Gesamttonnage ein- und ausgehender Schiffe von 1 963 000 t an zehnter Stelle der baltischen Häfen. Heute steht Danzig hinter Kopenhagen, Stockholm und Malmö an vierter Stelle mit einer Gesamttonnage (1924) von 3 283 000 t (1925 3 734 000 t). Der Schiffsverkehr ist also zweifellos gegenüber der Vorkriegszeit erheblich gestiegen. Danzig hat wichtige andere Häfen, wie Petersburg, Riga, Stettin und Lübeck hinter sich gelassen. Aber was beweisen diese Zahlen für die Wirtschaft? Im Zusammenhang mit der Tatsache (auf die wir noch näher einzugehen haben werden), daß dieser Steigerung des Schiffsverkehrs keine entsprechende des Warenverkehrs parallel geht, doch nur, daß sie eine Fassade sind, hinter der sich eine erschreckend unrationelle Wirtschaft verbirgt.

Der Verkehr Danzigs ist internationaler geworden; waren vor dem Krieg acht Staaten mit ihren Flaggen in seinem Hafenverkehr vertreten, so sind es heute 18; der Anteil mancher Staaten am Danziger Hafenverkehr hat sich vervielfacht: Am meisten gilt dies für England, dessen Tonnage im Danziger Hafen sich, absolut gemessen, vervierfacht, dessen Anteil am Gesamtverkehr sich mehr als verdoppelt hat. Auch der dänische Verkehr hat stark zugenommen — womit eine alte mittelalterliche Verkehrsrichtung Danzigs über See wieder auflebt. Der Verkehr zu Land mit dem Deutschen Reich, nicht der zur See, hat unter der Verkehrsabriegelung Danzigs durch Polen gelitten. Trotz dieser planmäßigen Abdrosselung ist es Polen nicht gelungen, an die Stelle Deutschlands zu treten.

Für den Wirtschaftsverkehr nach Polen stehen Wasser- und Landweg zur Verfügung[2]). Ihre gegenseitige Bedeutung zu beurteilen, fällt heute schwer, da durch den Wegfall der Grenze oberhalb Thorn eine genaue Erfassung des Weichselverkehrs wegfällt und mir genaue polnische Zahlen, wenn sie überhaupt vorhanden sind, nicht zugänglich waren. In den Vorkriegszeiten diente der Weichselverkehr überwiegend dem Holzexport aus Polen und dem westlichen Rußland (der in früheren Zeiten überwiegende Getreideexport trat demgegenüber zunehmend zurück, hatte aber noch beträchtlichen Wert). Die Tatsache, daß die Holztarife der polnischen Bahnen ganz besonders auf Danzig zugeschnitten worden sind (im Zusammenhang mit dem Spannungszustand gegen Litauen), weiter die, daß der Zustand der Weichsel als Wasserstraße im ehemals russischen Teil sich seit Bestehen des

[1]) Vgl. hierzu und zu den folgenden Zahlen das Danziger Staatshandbuch. Die Angaben und Zahlen Slawskis (ehemaliges polnisches Mitglied des Danziger Hafenrates) in „Dostep polski do morza a interesy Prus Wschodnik" (Polens Zugang zum Meer und die Interessen Ostpreußens, Posen 1923) sind unzuverlässig, seine Interpretationsmethoden anfechtbar.

[2]) Der Luftverkehr bleibt hier zunächst außer Betracht. Er kann für Danzig als Kreuzpunkt der Linie Berlin(–Stettin)—Danzig—Königsberg—Moskau sowie —Riga—Reval—Helsingfors und der Linie Stockholm—Danzig—Warschau recht wichtig werden. Er ist heute in der West—Ost-Verbindung stärker und wichtiger.

Digitized by Google

polnischen Staates kaum gebessert, im ehemals preußischen sich verschlechtert hat, läßt erwarten, daß ein Teil des Holzexports auf den Eisenbahnweg abgewandert ist. Auch diese Entwicklung war schon in der Vorkriegszeit vorgezeichnet (Bau der Holzbahn Mlawa—Marienburg).

Die überragende Bedeutung der Holzausfuhr für die Wirtschaft des Danziger Hafens ist gegenüber der Vorkriegszeit relativ noch gestiegen: Betrug die Holzausfuhr über Danzig im Durchschnitt der letzten Vorkriegsjahre 259 000 t, so ist sie, nach einem Tiefstand in den Kriegs- und ersten Nachkriegsjahren über 48 000 t 1920 und 335 000 t 1922, schon 1923 auf 730 000 t gestiegen und hat 1924 1 020 000, 1925 900 000 t erreicht. Demgegenüber treten alle anderen Ausfuhrgüter mengenmäßig erheblich zurück. Lediglich die Zuckerausfuhr erreicht (1923) mit 113 000 t noch einen verhältnismäßig hohen Wert (der freilich, ebenso wie der des Getreideexports, weit hinter den Vorkriegswerten zurückbleibt). Sowohl bei der Holz- wie bei der Zuckerausfuhr machen sich die neuen Grenzen bemerkbar. Ein nicht unwesentlicher Teil des über Danzig ausgeführten Holzes stammt aus den ausgedehnten Waldgebieten Westpreußens; bei der Zuckerausfuhr wirkt sich die Abschließung der Posener Produktionsgebiete nach Westen aus. Nicht erfüllt haben sich die Hoffnungen, die (besonders nach der Angliederung Ost-Oberschlesiens an Polen) an die Ausfuhr von Kohlen[1]) geknüpft wurden. Sie ist unbedeutend geblieben; zeitweise ist in Teilen Polens englische Kohle vorteilhafter gewesen als polnische. Auch hier wirken sich die schlechten Verkehrsverhältnisse Innerpolens aus. Wie der Kohlenexport[1]) ist auch der von Erdöl und seinen Derivaten aus den galizischen Produktionsgebieten unbedeutend geblieben (25 000 t 1923).

So haben sich die an den polnischen Staat geknüpften Hoffnungen auf den Handel mit hochwertigen Waren kaum erfüllt. Wie sehr bei einer Gesamtausfuhr von 1 062 000 t (1923) das Holz herrscht, drückt sich am kürzesten aus in Prozentzahlen, die Harder[2]) für den Anteil von Holz und Holzwaren an der Gesamtausfuhr Danzigs gibt: Dieser Anteil betrug:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1912 . . . . | 21,1 v. H. | 1924 . . . . | 61,0 v. H. |
| 1923 . . . . | 68,7 „ | 1925 . . . . | 44,4 „ |

Er hat also das Dreifache, 1925 das Doppelte der Vorkriegszeit erreicht und damit den Handelswert der Ausfuhr grundlegend verändert. Für 1925 ist dabei immer im Auge zu behalten, daß die verhältnismäßige Senkung des Holzanteils an der Ausfuhr lediglich dem plötzlichen Anschwellen der Kohlenausfuhr zu danken ist, die ihrerseits nur eine Folge des deutsch-polnischen Handelskrieges ist. Für wirtschaftsgeographische Betrachtung, die Dauer-, nicht Augenblickstatsachen vorwiegend zu behandeln hat, haben also die Zahlen von 1923 und 1924 erheblich größeren Wert als die von 1925.

[1]) Das gilt 1925 nicht. Der deutsch-polnische Handelskrieg ließ die Kohlenausfuhr über Danzig mächtig, von 40 000 t auf über 600 000 t, anschwellen. Doch ist klar, daß es sich hier um Ausnahmeverhältnisse handelt.

[2]) Harder, Danzigs wirtschaftliche Bedeutung für Polen, Wirtschaftsdienst, Heft 13, 1926, S. 430.



Digitized by Google

Dieser, überwiegend durch den Holzverkehr bestimmten Ausfuhr steht eine Einfuhr von 1923 655 000 t, 1924 738 000 t und 1925 682 000 t gegenüber[1]), die sich weniger nach bestimmten Warengruppen in ihrer Bedeutung gliedern läßt. Der Nahrungsmittelimport ist gering, wenn man von den durch den Russisch-Polnischen Krieg bestimmten Ausnahmejahren 1920/21 absieht; bedeutender ist der von Düngemitteln. Zwei Drittel der polnischen Düngemitteleinfuhr gehen über Danzig.

Alle diese Zahlen geben für die Beurteilung der wirtschaftsgeographischen Lage Danzigs nur Anhaltspunkte, deren Wert nicht überschätzt werden darf. Die ganzen Zahlen stammen aus Jahren, die nicht als normal im wirtschaftlichen Sinne angesehen werden können, wobei die Frage zunächst unberücksichtigt bleiben muß, wieweit überhaupt in dem Nachkriegseuropa die Rückkehr zu normalen Wirtschaftsbedingungen möglich ist. Für die ersten Jahre nach dem Kriege, solange Danzig noch formell deutsch war, 1919 und 1920, leuchtet das ohne weiteres ein. In die Jahre 1920/21 fällt der Russisch-Polnische Krieg, in die Jahre 1922/23 der Höhepunkt der deutschen Inflation, in die jüngsten Zeiten der deutsch-polnische Wirtschaftskrieg. Die polnische Inflation und Währungskrise geht durch die ganzen Jahre hindurch. So wird man nur unter Vorbehalten Schlüsse auf die wirtschaftsgeographische Lage des heutigen Danzig aus den Wirtschaftszahlen der letzten Jahre ziehen dürfen.

Trotzdem sei noch eine für das wirtschaftsgeographische Gesamtbild recht wesentliche Gruppe von Wirtschaftszahlen gestreift.

Slawski legt Wert auf die Tatsache, daß sich der Danziger Schiffsverkehr gesteigert habe; es bleibt, wie schon oben angedeutet, die Frage, ob diesem gesteigerten Schiffsverkehr auch ein gesteigerter Warenverkehr entspricht. Wenn nicht, so beweist die gestiegene Schiffstonnage für den wirtschaftsgeographischen Wert der Stellung als Hafenstadt und Hafenstaat für Polen nur, daß die seewärtigen Verbindungen erheblich unrationeller arbeiten als früher; also das Gegenteil von dem, was Slawski daraus beweisen will. Tatsächlich hat nun erst 1925 unter dem Einfluß des Wirtschaftskrieges zwischen Deutschland und Polen der Danziger Handel die Vorkriegszahlen des Warenverkehrs um ein Geringes überschritten (2 720 000 t 1925 gegen 2 450 000 t 1912). In allen anderen Jahren seit dem Weltkriege ist er hinter dem Vorkriegswert zurückgeblieben. Das ergibt sich bei rein mengenmäßiger Betrachtung. Zieht man aber, was notwendig ist, will man sich über die rohesten statistischen Methoden erheben, qualitative Beurteilung hinzu, so ergibt sich ein klareres Bild. Ein Urteil über den Wert des Danziger Handels im Vergleich zur Vorkriegszeit läßt sich nur indirekt erreichen, da eine Wertstatistik des Warenverkehrs sich nicht aufstellen läßt. Aber die Mengensteigerung des Holzverkehrs auf Kosten hochwertiger Güter[2]) läßt erkennen, daß der Wert des Danziger Handels nicht gestiegen, sondern gesunken

[1]) Es ist beachtenswert, daß der deutsch-polnische Handelskrieg auf die Einfuhr sehr viel weniger gewirkt hat. Auf die wirtschaftspolitischen Gründe hierfür einzugehen, liegt außerhalb des Rahmens dieser Arbeit.

[2]) Vgl. Harder, a. a. O., S. 430/31.

Digitized by Google

ist. Die Hoffnungen auf eine belebende Wirkung des erweiterten Hinterlandes auf Danzigs wirtschaftsgeographische Lage sind also enttäuscht worden.

Den Ursachen hierfür im einzelnen nachzugehen, ist hier nicht der Ort. Sie mögen zum Teil in der allgemein-europäischen Nachkriegs-Wirtschaftslage zu suchen sein. Aber es muß doch noch auf eine wesentliche wirtschafts- und politisch-geographische Tatsache hingewiesen werden, die für Danzig wesentliche Bedeutung hat. Seit dem Spätmittelalter ist eine grundlegende Änderung in der Wichtigkeit der europäischen Verkehrswege eingetreten, hervorgerufen durch die im Gefolge der Türkenherrschaft am östlichen Mittelmeer und der Entdeckungen eingetretene Verlagerung der Handelsmittelpunkte aus dem Süden nach dem Westen und Nordwesten Europas. Auch die Wege des Ostseehandels haben sich verschoben; und es ist in diesem Zusammenhang nicht unwesentlich zu verfolgen, wie das Schwergewicht der Getreideversorgung der westlichen Länder von Holstein-Mecklenburg über Pommern und Polen ostwärts nach Rußland wandert[1]). Mit ihm wandert die Blüte der hauptsächlichen Häfen. Es ist nicht ohne Dauereinfluß auf die wirtschaftsgeographische Lage des Staates Danzig, daß die Weichsellinie, auf die er zum guten Teil angewiesen ist, heute ungünstiger zu den Haupt-Handelslinien liegt als in früheren Zeiten, und daß das polnische Hinterland relativ weniger export- und damit importkräftig ist als im Mittelalter.

Faßt man zusammen, so ergibt sich folgendes Bild: Der West-Ost-Verkehr Danzigs ist zurückgegangen. Der Nord-Süd-Verkehr hat quantitativ um ein Geringes zugenommen, wobei das Hauptgewicht der Zunahme auf die Bahnen, nicht auf den Weichselverkehr fallen dürfte. Die Quantität des Handels hat nur in einem Ausnahmejahr den Vorkriegswert überschritten, die Qualität ist erheblich zurückgegangen. Die Schwankungen der polnischen Wirtschaftskrise haben auf die Danziger Wirtschaft bald positiven, bald negativen, jedenfalls erheblichen Einfluß gehabt[2]). Unter den Schäden der polnischen Wirtschaft hat Danzig zu leiden. Daß es von einer gesunden polnischen Wirtschaft (ein Begriff, der im Augenblick jedenfalls ferne zu liegen scheint) die entsprechenden Vorteile haben würde, scheint zunächst wahrscheinlich. Allerdings hält dieser Glaube näherer Prüfung nicht stand. Er würde berechtigt sein, wenn Danzig eigene Wirtschaftshoheit hätte, und wenn nicht die beständige Drohung einer Umgehung

[1]) Vgl. dazu Reuter, Ostseehandel und Landwirtschaft im 16. und 17. Jahrhundert, Meereskunde, Heft 61, 1912. Thomsen, Danzig als Handelshafen unter besonderer Berücksichtigung des Getreidehandels, Danzig 1918. Reuter, Handelswege im Ostseegebiet in alter und neuer Zeit, Meereskunde, Heft 74, 1913, und zahlreiche historische Literatur.

[2]) Dieser schwankende Einfluß drückt sich sehr überzeugend in dem außerordentlich wechselnden Verhältnis zwischen Ausfuhr und Einfuhr aus, der seinerseits wieder auf die Schiffahrtsverhältnisse ungünstige Rückwirkungen hat. Im seewärtigen Verkehr Danzigs, der in der Vorkriegszeit zwischen Aus- und Eingang der Waren mengenmäßig ziemlich ausgeglichen war, erreichte die Ausfuhr 1919 nicht die Hälfte, 1920 nicht einmal ein Zwölftel, 1921 nur ein gutes Drittel der Einfuhr. Das Jahr 1922 war ausgeglichen. In den folgenden Jahren kehrt sich das Verhältnis um. 1923 ist die Einfuhr noch zwei Drittel, 1924 die Hälfte, 1925 ein Drittel der Ausfuhr.

Digitized by Google

durch Ausbau und Bevorzugung von Gdingen vorhanden wäre[1]). So aber ist die Freie Stadt Danzig ein Teil des polnischen Zollgebiets[2]) und entbehrt damit der entscheidenden Möglichkeit, ihre eigenen Wirtschaftsnotwendigkeiten gerade gegenüber einer blühenden polnischen Wirtschaft durchzusetzen.

Daß bisher 34 v. H. der polnischen Zolleinnahmen in Danzig erhoben wurden, daß der Staat Danzig aber von diesen Zolleinnahmen nur etwas über 7 v. H. zugewiesen erhielt, ist ein äußeres finanzielles Symbol für diese Tatsache. Andererseits zeigen gerade diese Ziffern, welche Möglichkeiten der Hafenstaat Danzig wirtschaftlich gehabt hätte, wenn man ihm das für einen Hafenstaat Wesentlichste, die Zollhoheit, mit auf den Weg gegeben hätte. Die historischen Analogien aus Danzigs eigener Geschichte[3]), wie die geographischen aus anderen zu selbständigen Staaten gewordenen Deltagebieten (Holland) hätten dazu führen können und müssen.

Damit ist der Ausgangspunkt des Problems wieder erreicht, und man kann zusammenfassend eine Antwort auf die Frage versuchen, ob den Schöpfern des Friedensvertrages und dem Völkerbund eine Lösung des Weichselproblems in der Gestalt des Danziger Staates, wie er heute ist, gelungen sei. Der Staat Danzig ist staatsrechtlich ein Zwittergebilde. Er hat sehr ungünstige Grenzen. Sein innerer Verkehr kann jederzeit von außen lahmgelegt werden. Er ist wirtschaftlich abhängig ohne Gegenseitigkeit. Wichtige Rechte seiner inneren Verwaltung sind ihm vorenthalten. Er ist also nicht das Bild, sondern die Verzerrung eines Freien Staates. Seine Wirtschaft hat ohne Zweifel in den letzten Jahren nicht weniger gelitten als die meisten in Mitteleuropa. Die Kultur seiner Bewohner ist von ihrem Mutterboden abgeschnürt. Er ist wider den Willen seiner Bewohner entstanden.

So darf man behaupten, daß seine Schöpfung — verbunden mit der Einrichtung eines polnischen Korridors um ihn herum — jedenfalls in der heutigen Form eine geographisch unglückliche war. Der Gedanke eines neutralen Hafenstaates an sich, eines Staates mit ausreichendem und geschütztem näheren Hinterland und erheblich stärkerer Selbstbestimmung über die eigene Wirtschaft, braucht vom geographischen Standpunkt aus nicht verworfen zu werden, weder an der Weichsel noch an anderen Stellen der Erde, die mit ähnlichen politisch-geographischen Problemen behaftet sind. Die heutige Lösung des Problems an der Weichsel ist unerfreulich für Danzig, schädigend für Deutschland und nicht einmal befriedigend für Polen.

---

[1]) An sich hat Gdingen gegenüber Danzig Nachteile vor allem nautischer Art. Natürliche geographische Verhältnisse sprechen nicht zu seinen Gunsten. Das schließt aber nicht aus, daß ein Hafen dort, künstlich gefördert, für Danzig eine gefährliche Konkurrenz werden könnte. Vorläufig hindert die polnische Finanznot an einem Ausbau. Doch soll die direkte Bahnverbindung Bromberg—Gdingen in zwei Jahren ausgebaut sein, und zwar eingleisig.

[2]) Darüber Ausführliches bei Funk, Die Danzig-polnische Zoll-Union, Jena 1925. 34 v. H. der polnischen Zolleinnahmen werden in Danzig erhoben.

[3]) Vgl. Keyser, Danzigs Geschichte, S. 59ff., 169—185.

Digitized by Google

# KLEINE MITTEILUNGEN.

**Über Frost und Strukturboden auf Spitzbergen**[1]). Bei meinen Untersuchungen über die Oberflächenformen im nordwestdeutschen Diluvium[2]) hatte sich unter anderem ergeben, daß das Gebiet der Altmoränen ausgezeichnet ist durch Talsysteme, die von den höchst gelegenen Teilen der einzelnen diluvialen Hochgebiete radial nach allen Seiten ausstrahlen. Sehr auffallend und zunächst unverständlich war die Tatsache, daß solche Täler auch in vollkommen wasserdurchlässigen Gebieten, in denen heute kein rinnendes Wasser auftritt, in Gestalt von Trockentälern wohl ausgebildet angetroffen werden. Es sind also jene Ablagerungen, die heute wasserdurchlässig sind, in früheren Zeiten wasserundurchlässig gewesen. Da Grundwasser als Wasserstauer aus bestimmten Gründen nicht in Frage kommt, lag der Verdacht nahe, daß jene Gebiete während längerer Zeit tiefgründig gefroren und dadurch undurchlässig geworden sind. Wenn aber zum mindesten in Teilen des norddeutschen Diluviums längere Zeit hindurch Bodenfrost aufgetreten ist, so darf erwartet werden, daß die Begleiterscheinung des Bodenfrostes, das Erdfliessen (Solifluktion), auch im norddeutschen Diluvium Spuren hinterlassen hat. Damit tauchte der Verdacht auf, daß die eigentümlich ausgeglichenen, vorher als „greisenhaft" oder „verwaschen" bezeichneten Formen des Altmoränengebietes ihre Gestalt durch Solifluktion erhalten haben.

Über die Wirkung von Bodenfrost und Solifluktion in so lockeren Gesteinen wie in unseren sandigen eiszeitlichen Ablagerungen liegen aber bislang nur wenig Angaben vor. Auch waren Belege, ob die geringen Gefällswinkel mancher der Hänge im Altmoränengebiet für das Auftreten von Solifluktion ausreichen, sehr erwünscht. Ich griff daher mit Freuden zu, als sich Gelegenheit bot, für einige Wochen nach Spitzbergen zu gehen.

Am Westufer des Green Harbour und auf der großartigen Staumoräne vor dem Großen Green Bay-Gletscher studierten wir den Auftauboden, während wir in der holländischen Kohlengrube Barendtsburg den tieferen Frostboden und sogar den von P o h l e „Niefrostboden" genannten Bereich unterhalb der Zone des Dauerfrostbodens kennenlernten. Der tertiäre Sandstein ist dort bis 230 m unter der Oberfläche gefroren, und die untere Grenze des Frostbodens liegt 30 m unter dem Meeresspiegel. Das Gestein im Niefrostboden ist überraschenderweise vollkommen trocken.

Bei den Untersuchungen im Auftauboden ergab sich die Notwendigkeit, zwischen vegetationslosen Gebieten und solchen, die von einer dichten Tundravegetation bedeckt sind, zu unterscheiden. In beiden Gebieten waren ferner die Erscheinungen in analoger Weise verschieden, je nachdem ob es sich um ebenes oder ± geneigtes Gelände handelt. Weiterhin erwies sich als notwendig, zunächst nicht den Strukturboden wie Steinnetze, Rautenböden usw. als Ganzes, sondern

[1]) Nach einem Vortrage, gehalten in der Fachsitzung der Gesellschaft am 19. April 1926.

[2]) Über die äußerste Grenze der jüngsten Vereisung in Nordwestdeutschland, Mitt. d. Geogr. Ges. zu Hamburg, 1924, S. 159.

Digitized by Google

möglichst isolierte Steinringe oder einzeln gelegene Erdflecke in der Tundra näher zu untersuchen.

Da vor allem die Erdflecke in der Tundra beim erstmaligen Antreffen den Eindruck hinterließen, als ob das Erdreich durch eine Art von Aufwallen in die Oberfläche gelangt sei, nannten wir solche Flecke zunächst vorläufig Brodelflecken oder Brodelstellen. Später zeigte sich, daß die eigenartige Bewegung, die im Auftauboden vor sich geht, tatsächlich am besten mit dem Brodeln erwärmten Wassers zu vergleichen ist. Aus diesem Grunde möge der Ausdruck Brodelboden für jene Erscheinungen beibehalten werden.

Es ergab sich aus Fossilien, die aus tiefer gelegenen Schichten an die Oberfläche gebracht waren, aus dem Auftauchen senkrecht gestellter Gesteinsplatten, sowie vor allem aus dem gelegentlichen Vorkommen völlig anderer, sonst in der Umgebung nicht sichtbarer Gesteine inmitten der Brodelflecke, daß in den zentralen Teilen der Brodelherde eine aufwärts führende Bewegung vorhanden ist. Ferner lassen in Platten zerfallende Gesteine, deren ursprünglich zusammengehörigen Stücke auf der Oberfläche einzelner Brodelflecken gegen den Rand hin auseinandergezerrt lagen, sowie Moos- oder Steinwälle um die einzelnen Brodelherde eine an der Oberfläche vom Zentrum gegen den Rand hinführende Bewegung erkennen. Wie die Bewegung weiter geht, verraten einzelne sich mit dem Außenrande berührende Brodelherde. Mehrfach fanden sich mit Steinwällen umgebene Brodelherde von achtförmiger Gestalt, bei denen an der Berührungsstelle nicht, wie zu erwarten, ein Wall von doppelter Breite vorhanden war, sondern vielmehr ganz fehlte, so daß hier das feinkörnigere Erdreich der zentralen Teile unmittelbar ineinander überging. Ein weiterer glücklicher Fund zeigte zwei engbenachbarte Brodelherde, bei denen der Grenzwall an der Berührungsstelle nicht nur in der Breite stark vermindert war, sondern auch auffallend zahlreich auf die schmale Kante gestellte Gesteinsstückchen aufwies. Zweifellos findet hier in den randlichen Teilen der Brodelherde eine abwärts gerichtete Bewegung statt, die unter anderen bei hinreichend langer Einwirkung die randlichen Steinwälle an der Berührungsstelle ganz in die Tiefe verschwinden läßt.

Aus derartigen Beobachtungen an der Oberfläche sowie aus Profilen, die durch Aufgrabungen gewonnen wurden, ergab sich, daß im Zentrum der einzelnen Brodelstellen eine aufwärts führende, an der Oberfläche eine gegen den Rand fortziehende und in den randlichen Teilen eine abwärts gerichtete Bewegung wenigstens zeitweise vorhanden ist, also offenbar um eine vertikal gestellte Mittellinie in radialen Richtungen kreisende Systeme.

An sehr schwach geneigten Hängen gehen die in ebenem Gelände rundlichen Brodelherde in langgezogene Formen über, und es entstehen daraus entweder Reihen von Brodelherden, die die Hänge hinab verlaufen, oder es bildet sich ebenso verlaufender sogenannter Streifenboden, d. h. Bänder von feinkörnigem Material, die von solchen aus gröberen Gesteinsbrocken abgelöst werden.

Solcher Streifenboden verdankt seine Entstehung den gleichen Bewegungen im Boden wie die runden Brodelherde, nur daß bei dem Streifenboden die talwärts gerichtete Anziehungskraft der Erde die

Digitized by Google

auf- und abwärts führende Bahn des Kreissystems zu einer Schraubenlinie auszerrt.

So der Befund. Es fragt sich jetzt, welches ist die merkwürdige Kraft, die so auffallende Bewegungen im Auftauboden zustande bringt? Des Rätsels Lösung ist von Physikern gefunden, und zwar haben zwei Mitarbeiter des Londoner Air Ministry, Low und Brunt, als ihnen Photographien von Spitzbergischem Steinnetzwerk vorgelegt wurden, erklärt, das sei die Folge von Konvektionsströmen, und zwar dasselbe, was der Franzose Bénard[1]) im Experiment beobachtet und was der Engländer Rayleigh berechnet habe[2]).

Nach den Ausführungen Lows sowie meinen eigenen Beobachtungen spielt sich der Vorgang wie folgt ab. Im Auftauboden haben wir zu unterst eine Temperatur von 0° und nach oben hin zunehmend Temperaturen, die in hochnordischen Gebieten während längerer Zeit um 4° C herum liegen. Von 0—4° C aber nimmt die Dichte des Wassers zu, so daß bei der im Boden vorhandenen Temperaturfolge sich das schwerere Material oben und das leichtere unten befindet. Da der Boden zudem von Wasser völlig durchtränkt ist, kann man das Ganze als visköse Flüssigkeit auffassen, und in solcher muß bei umgekehrter Dichtefolge ein Ausgleich durch Konvektionsströme eintreten. Daß dieser Ausgleich durch in Zellen kreisende Bewegung stattfindet, haben Bénards ausgezeichnete Experimente bewiesen.

Also ganz anders als es bisher angenommen wurde, dürften die Phänomene des Auftaubodens zu erklären sein. Von der großen Zahl der Lösungsversuche[3]) behalten Interesse nur die wenigen, die wenigstens auf ein Kreissystem geschlossen haben. Dies sind als erster, aber mit ganz unmöglichen Vorstellungen verknüpft, E. v. Cholnoky[4]) und ferner H. M. Eakin[5]) mit einer auch sonst für die Kenntnis der Abtragungsvorgänge in arktischen Gebieten wichtigen Arbeit. Eakin sieht in der Ausdehnung gefrierenden Wassers die Ursache der Kreisbewegung im Auftauboden. Seine Erklärung aber paßt nur für Brodelstellen, die außen mit einer Mauer von groben Gesteinsblöcken umgeben sind. Um die Entstehung von Erdflecken in der Tundra oder von Polygonboden in reinen Sandablagerungen zu erklären, reicht sein Deutungsversuch nicht aus. Immerhin hat er als Erster den Verlauf der Vorgänge im Auftauboden richtig erkannt. Alle anderen, vor allem auch B. Högbom, F. Nansen, O. Stoll usw. bis jüngst noch Huxley und Odell haben nicht eingehend genug beobachtet, um den Verlauf der Erscheinung richtig erkennen zu können.

Wichtig ist vor allem, daß in den Gebieten, die wir auf Spitzbergen kennengelernt haben, das Talwärtswandern des Schuttes auf dem oben

---

[1]) Les tourbillons cellulaires dans une nappe liquide propageant de la chaleur par convection en régime permanent. Thèse Paris 1901. Gauthiers-Villars.

[2]) A. R. Low, Instability of viscous fluid motion, Nature CXV, London 1925, S. 299. Diese Arbeit wurde mir erst nach unserer Rückkehr aus Spitzbergen bekannt.

[3]) Siehe diese Zeitschrift 1912, S. 241—270 und die Arbeiten von B. Högbom, O. Stoll, Huxley und Odell u. a.

[4]) Spitzbergen, Budapest, 1912.

[5]) The Yukon-Kogukuk Region, Alaska. U. S. Geol. Survey Bulletin 631, Washington 1916.

Digitized by Google

angegebenen, schraubenartig verlaufenden Wege vor sich geht. Dies scheint der wahre Vorgang bei der Solifluktion zu sein.

Für die Verhältnisse im norddeutschen Diluvium ist wichtig, daß die Brodelbewegung und die Solifluktion auch in den sandig-kiesigen Gesteinen der Staumoräne des Großen Green Bay-Gletschers nachgewiesen werden konnten, und daß die Solifluktionsvorgänge sich schon bei einem Gefälle von ganz wenigen Graden abspielen. Somit dürfte der Annahme, daß es sich bei den Oberflächenformen im Gebiet der Altmoränenlandschaft Norddeutschlands um verflossene Formen handelt, nichts mehr im Wege stehen. *K. Gripp (Hamburg).*

**Die Besteigung des Mt. Logan.** Der zweithöchste Berg Nordamerikas, der Mt. Logan in Kanada, nahe der Grenze von Alaska gelegen, ist im Sommer 1925 von einer sechsköpfigen Expedition des Kanadischen Alpenklubs unter Leitung von A. H. Mc. Carthy bestiegen worden[1]). Die Fußregion des Bergmassivs war bereits gelegentlich der Grenzvermessung erreicht, seine höhere Region, die oberhalb 4800 m noch 80 qkm bedeckt, war noch nie betreten worden. Eine Erkundungsreise im Sommer 1924 zeigte als besten Zugang die Annäherung von Norden durch das obere Chitinatal; im tiefsten Winter Alaskas schaffte dann eine Vorexpedition unter großen Schwierigkeiten etwa 4000 kg Vorräte in Etappen bis an den Fuß des Berges.

Die Hauptexpedition brach Mitte Mai vom Eisenbahnendpunkt Mc. Carthy auf und erreichte Ende des Monats zunächst mit Tragtieren am Chitinafluß aufwärts, dann mit Traglasten längs des Logan- und Ogilviegletschers das Hauptlager in 1800 m Höhe. Der endgültige Vorstoß, der am 3. Juni begann, brachte keine besonderen alpinen Schwierigkeiten; wohl aber stellten Kälte, die bis — 36° sank, heftige Stürme und Schneetreiben in Verbindung mit den großen Höhen und der schweren Belastung, die zunächst eine mehr als vierfache Wiederholung jedes Weges forderte, die höchsten Anforderungen an die Teilnehmer. Trotz allem gelang am 23. Juni um 8 Uhr abends von einem 5600 m hohen Lager aus die Erreichung des höchsten, ganz im Westen des Massivs gelegenen, 6050 m hohen Gipfels. Trotzdem nahe dem Gipfel bei mehr als 25° Kälte bei Schneesturm ein Biwack ohne Zelt bezogen werden mußte, glückte, wenn auch mit vielfachen leichteren Erfrierungen, der Abstieg. Am 4. Juli wurde nach 44tägigem Aufenthalt zum ersten Male das Eis verlassen, am 12. Juli traf die Expedition wohlbehalten in Mc. Carthy ein. Ausgezeichnete Bilder der gewaltigen Gletscherwelt, Ergänzungen zur Karte des Grenzgebiets von Kanada und Alaska und biologische Sammlungen eines am Gletscherfuß zurückgebliebenen Teilnehmers sind der wissenschaftliche Ertrag der entbehrungsreichen Unternehmung[2]). *Fritz Loewe.*

**Bemerkungen zur neuen, zehnten Auflage von Stielers Handatlas.** Die neue Auflage des weltberühmten Stielerschen Handatlas, des Stolzes

[1]) H. F. Lambart, The Conquest of Mt. Logan. Geogr. Journal, LXVIII, 1926, S. 1.

[2]) Einige wissenschaftliche Ergebnisse sind im Alpine Journal, XXXVIII, Mai 1926, zusammengestellt.

Digitized by Google

der deutschen Kartographie, ist in den geographischen Zeitschriften allgemein mit Worten der Anerkennung, ja Bewunderung begrüßt worden. Wenn ich mich entschließe, dieser unbedingten Lobpreisung gegenüber auf einige Mängel dieses großen Werkes hinzuweisen, so treibt mich dazu nicht Verkleinerungssucht, sondern das Gefühl, daß die deutsche wissenschaftliche Geographie verpflichtet ist, auch diesem großen Werke gegenüber der Wahrheit die Ehre zu geben, auf daß die Mängel in Zukunft vermieden werden und der Stieler seinen alten Platz behaupte oder wiedergewinne, und daß es nicht heiße, die deutsche Geographie habe ihre alte Unparteilichkeit eingebüßt.

Es sei hier nicht näher darauf eingegangen, daß die Abgrenzung und Anordnung der Kartenblätter in Europa in vieler Beziehung unpraktisch ist; daß die Zahl und Größe der Nebenkarten größeren Maßstabes besonders wichtiger Teilgebiete, an denen z. B. Andrees Handatlas so reich ist, bedauerlicherweise im Stieler sehr eingeschränkt ist (so werden z. B. solche Karten des rheinisch-westfälischen und des oberschlesischen Industriegebietes vermißt; die Karte von Berlin und Umgebung ist ganz ungenügend). Nur kurz soll darauf hingewiesen werden, daß die Ortsnamen im Auslande ganz inkonsequent behandelt sind; bald steht nur der deutsche da, bald — und das ist m. E. das allein Richtige — hinter dem deutschen auch der amtliche Name in Klammern, bald aber findet sich nur der fremdländische, ohne den deutschen (z. B. nur Bucuresti auf Nr. 56). Wie wenig sorgfältig diese wichtige Frage behandelt ist, zeigt, daß neben Dorpat noch der heute ganz überflüssige russische Name (Jurjew, auf Nr. 42 sogar an erster Stelle), aber nicht der esthnische steht (Tartu). Ebenso fehlen bei den anderen baltischen Städten die esthnischen, lettischen usw. Namen. In Finnland sind nur die schwedischen, nicht die finnischen Namen gegeben. In den meisten Fällen zweisprachiger Ortsnamen kann der Benutzer des Atlas aus diesem nicht entnehmen, wie er einen Brief nach einer solchen Stadt adressieren muß.

Ein sowohl für den Wissenschaftler wie für den Praktiker sehr bedenklicher Übelstand ist es, daß trotz der langen Pause, die seit der vorigen Auflage verflossen ist, viele veraltete Karten nahezu unverändert wieder aufgenommen sind, wenn auch unterdes neue Kartenaufnahmen das Bild des betreffenden Landes tiefgreifend umgestaltet haben. Wenn der Verlag aus finanziellen Gründen nicht in der Lage ist, alle Blätter einer Auflage auf den heutigen Stand zu bringen, so sollten die alten Karten wenigstens als solche kenntlich gemacht werden; das ist aber nicht geschehen, alle Karten tragen gleichmäßig eine Jahreszahl aus den letzten Jahren.

Ein schwerer technischer Mangel ist die unvollkommene Signatur der Eisenbahnen. Besonders in den exotischen Ländern sind vielfach die dort doch besonders wichtigen wenigen großen Eisenbahnlinien kaum zu erkennen und von den „Post- und Handelsstraßen" zu unterscheiden. So ist es z. B. auf den Karten 74 und 75 selbst mit der Lupe kaum möglich, die großen chinesischen Bahnen herauszufinden; die Karawanen- bzw. Automobilstraße durch die Mongolei unterscheidet sich durchaus nicht von der Bahnlinie Peking—Kalgan usw. Aber was soll man vollends dazu sagen, daß auf der Karte „Rheinland-Hessen"

Digitized by Google

(Nr. 11) in meiner Lieferungsausgabe (mit dem Jahre 1922 bezeichnet) im westlichen Rheinland und angrenzendem Ausland sämtliche Bahnen, auch die Weltlinie Lüttich—Aachen—Köln, durch ebensolche Doppellinien bezeichnet sind, wie die stückweise und willkürlich aufgenommenen Chausseestrecken (z. B. ein Stück der Straße Jülich—Köln), so daß sich Bahnen und Landstraßen zu einem unlösbaren Knäuel verflechten, während im östlichen Teil derselben Karte die Bahnen durch die richtigen Signaturen dargestellt sind, wie sie die Zeichenerklärung für Eisenbahnen angibt. In der Gesamtausgabe (1925) ist die Eisenbahnsignatur auf dieser Karte etwas verbessert, aber auch jetzt noch von den Chausseen kaum mit der Lupe zu unterscheiden. Man hat den Eindruck, als ob man für die Lieferungsausgabe Korrekturabzüge verwendet habe!

Dasselbe Blatt 11 bietet erstaunliche Fehler in der Größenklassifikation der Ortschaften. Der Kenner des Landes entdeckt auf der Karte mit Erstaunen Städte von 10000 bis 20000 Einwohnern, die in Wirklichkeit ganz unbedeutende kleine Dörfer sind (z. B. Vilich bei Bonn, Rondorf bei Köln), auch zahlreiche andere Orte sind zu groß angegeben, während der etwa 18000 Einwohner zählende Fabrikort Beuel gegenüber von Bonn (nicht eingemeindet!) in der Lieferungsausgabe völlig fehlt, obwohl er doch selbstverständlich auf jeder Spezialkarte als ausgedehnte Ortschaft ersichtlich ist. In der Gesamtausgabe ist er nachträglich eingeflickt. Die Kreisstadt Bergheim ist nicht als solche bezeichnet. — Der Ort Losheim liegt nach dem Stieler im belgischen Gebiet, obwohl er (mit Umgebung) bald nach der Besitznahme von Belgien an Deutschland zurückgegeben wurde, eine wichtige Tatsache, da dadurch die Spitze des belgischen Keils in der Eifel stark abgestumpft ist. — Jedermann in Deutschland sollte doch wissen, daß das Saargebiet zwar nur für 15 Jahre, aber für diesen Zeitraum völlig in Regierung, Untertanenschaft der Bewohner, Währung, durch Paß- und Zollgrenze, vom Deutschen Reiche abgetrennt ist. Die Grenze des Saarstaates ist daher für jeden, der dorthin reisen oder Sendungen schicken will, von der größten praktischen Wichtigkeit. Trotzdem fehlt diese Grenze auf den Karten der Lieferungsausgabe des Stieler völlig, nirgends ist die staatliche Besonderheit des Saargebietes auch nur angedeutet! In der Gesamtausgabe ist die Grenze auf Nr. 11 zwar eingezeichnet, aber ohne jede Angabe, daß sie die Grenze des Saarstaates ist; auf den anderen Karten (Nr. 6, 14) fehlt sie auch in dieser Ausgabe.

Wenn schon im Deutschen Vaterlande solche Fehler vorkommen, wie steht es dann mit den Karten fremder Länder? Auch da bemerken wir krasse Fehler in den Größenklassen der Ortschaften. Auf Nr. 41 (Nordskandinavien—Finnland) sieht man Hernösand und Tromsö mit der Schriftart der Städte von 50000 bis 100000 Einwohnern, Luleå von 20000 bis 50000 Einwohnern bezeichnet, obwohl sie nur 10000 bzw. 11000 haben! Wer etwas Länderkunde kennt, weiß, daß so große Städte in Nordskandinavien nicht vorhanden sind und nicht vorhanden sein können. Dagegen ist die bekannte Industriestadt Tammerfors in Finnland (49000 Einwohner) als ein Ort von nur 5000 bis 10000 Einwohnern angegeben. Weniger starke Abweichungen ließen sich noch in großer Zahl anführen.

Digitized by Google

Auf Blatt 40 (Südskandinavien) hatte ich zu einem bestimmten Zweck die Länge einiger Fjorde ausgemessen und das Ergebnis schon in meine Niederschrift eingetragen, als es mir auffiel, daß die gewonnenen Zahlen stark von denen abwichen, die ich noch annähernd im Gedächtnis hatte. Eine Nachprüfung ergab die erstaunliche Tatsache, daß der auf dem Blatte unten eingezeichnete Kilometermaßstab nicht zu dem richtig angegebenen Maßstab der Karte 1 : 2 500 000 paßt, sondern dem Maßstab 1 : 1 500 000 entspricht!

Herr Prof. Quelle teilt mir noch folgende Mängel der Karten von Südamerika mit: „Zunächst ist festzustellen, daß zwischen dem Übersichtsblatt (Nr. 103) und den übrigen Blättern vielfache Unstimmigkeiten bestehen. Ich greife einige Beispiele heraus: Der Tolima ist auf Blatt 103: 5584 m, auf Blatt 104: 5616 m hoch; der Cotopaxi auf Blatt 103: 6005 m, auf Blatt 104: 5943 m hoch; der höchste Berg Brasiliens, der Itatiaya auf Blatt 103: 2712 m, auf Blatt 107: 2804 m hoch; der Llullaillaco auf Blatt 103: 6170 m, auf Blatt 105: 6620 m hoch; der Titicacasee liegt auf Blatt 103 in 3854 m, auf Blatt 105 in 3812 m. — Die als „Neutral" bezeichneten Gebiete an der peruanisch-brasilianischen Grenze (Blatt 105) fehlen auf Blatt 103. Die argentinischen Petroleumgebiete von Comodoro Rivadavia sind durch ein beigesetztes „Petroleum" gekennzeichnet; die wichtigeren Petroleumgebiete von Venezuela aber nicht verzeichnet. — Vielfach ist die Schreibweise falsch. Die allgemein gebräuchliche und amtliche Schreibweise des Staates Pará kann man nicht willkürlich in „Grão Para" ändern; Ceará schreibt sich mit Akzent, ebenso Alagôas. Die amtliche Schreibweise lautet: Gobernación del Río Negro; ebenso heißt es Neüquen statt Neuquen. Aus der unwichtigen 270 m hohen Sierra del Volcan ein „Volcan-Gebirge" zu machen (103), heißt die Bedeutung der viel höheren Gebirgszüge der Provinz Buenos Aires völlig verkennen. — Auch das neuere (ich sage nicht „neueste") Kartenmaterial ist leider nicht benutzt. So ist z. B. das brasilianische Telegraphennetz nach völlig veraltetem Material dargestellt. Die Geländedarstellung von Nordostbrasilien ist einfach aus der alten Auflage übernommen; die zahlreichen über dieses Gebiet seit 1910 veröffentlichten Übersichts- und Spezialkarten sind völlig ignoriert! Es ist bedauerlich, daß bei dem großen Interesse, das Südamerika seit zwei Jahrzehnten für Wissenschaft und Wirtschaft besitzt, die Südamerikablätter des Stieler leider keine ordentliche Neubearbeitung erfahren haben." — Von anderer Seite aufgestellte Listen von Fehlern in den Karten von Nord- und Südamerika sind vorhanden. Man vergleiche übrigens die Ausstellungen Dr. Herrmanns an Stielers Karte von Zentralasien in dieser Zeitschrift 1925, S. 177 Anm. 1 und S. 181 Anm. 1, 4.

Diese Beispiele, die nicht etwa durch eine systematische Suche nach Fehlern, sondern nur bei dem Gebrauche des Atlas gefunden sind, zeigen, daß der neue Stieler leider nicht mehr überall die Zuverlässigkeit besitzt, die man von einem solchen altangesehenen, monumentalen Werk erwartet, und daß man bei der Benutzung desselben, namentlich zu wissenschaftlichen Zwecken, vorsichtig sein muß.

*Alfred Philippson.*

Digitized by Google

* **Methodische Bemerkungen zur Homerischen Geographie.** In dem soeben erschienenen 6. Heft der „Geographischen Zeitschrift" (S. 290 ff.) unterzieht Richard Hennig fünf neue Studien zur Geographie der Odyssee einer vergleichenden Betrachtung: W. Dörpfeld, Die Heimkehr des Odysseus, 1. Bd., München 1925; M. Mayer, Rhodier, Chalkidier und die Odyssee (Jahrb. d. Deutschen Archäologischen Instituts, 1925, S. 42ff.); R. Herkenrath, Die Polarfahrt des Odysseus nach Mitteilungen eines uralten Polarfahrtberichtes (Stimmen der Zeit, 1926, S. 442 ff.); meine Arbeit „Die Bedeutung Homers für die griechische Geographie" (oben S. 171 ff.); seine eigene Arbeit „Das Phäakenland Scheria" (Von rätselhaften Ländern, München 1925, S. 38 ff.).

Daß alle diese fünf Arbeiten bemerkenswerterweise zu völlig verschiedenartigen Ergebnissen kämen, das hinge, wie Hennig bemerkt, sicherlich größtenteils damit zusammen, daß vielfach die geographischen Erwägungen zu kurz kämen und zurückstehen müßten hinter philologischen und anderen Erwägungen; um irgendeine überlieferte Angabe Homers dem wirklichen oder scheinbaren Sinn nach nicht preisgeben zu müssen, seien die nicht-geographisch orientierten Autoren geneigt, erdkundlich wie psychologisch gleicherweise unmögliche Hypothesen aufzustellen, die bei kritischer Nachprüfung einfach in sich zusammenbrächen. In diesem Urteil hat Hennig gewiß nicht ganz unrecht. Von diesem Standpunkte ist z. B. sein Nachweis, daß die Arbeiten von Dörpfeld, Mayer und Herkenrath völlig verfehlt sind, als gelungen zu bezeichnen. Und doch ist er, wie uns scheint, speziell mit der Homerischen Geographie nicht hinreichend vertraut, so daß wir auch seinen eigenen Ergebnissen, die er überdies in zwei weiteren Arbeiten niedergelegt hat („Die Lage des Phäakenlandes", Peterm. Mitt. 1926, S. 66 ff.; „Die Frage des Lästrygonen- und Kimmerierlandes", ebenda S. 164 ff.) aus methodischen Gründen nicht zustimmen können.

Zunächst sei eine Tatsache richtiggestellt, da sie sonst geeignet ist, den Leser irrezuführen. In der Einzelkritik seiner Betrachtungen über Homerische Geographie betont Hennig, auch ich schiene ihm in meinen geographischen Ansetzungen zu irren; mit meinem Vortrage, den ich in der Gesellschaft für Erdkunde gehalten hätte, setze er sich an anderer Stelle, in dem vorhin erwähnten Aufsatz „Die Lage des Phäakenlandes", genauer auseinander. Nun ist zu beachten, daß ihm damals, als er diesen letzten Aufsatz veröffentlichte, der Inhalt meines Vortrages nur durch ein kurzes Referat bekannt sein konnte, das in den „Naturwissenschaften" (1926, S. 105 f.), von O. B. verfaßt, erschienen war. Würde Hennig diese Quelle zitieren, so wäre dagegen formell nichts einzuwenden, wenn es auch übereilt erscheint, nur auf ein Vortragsreferat hin gleich eine ausführliche Kritik zu veröffentlichen[1]). In Wirklichkeit aber wird der inzwischen von mir selbst verfaßte obige Bericht angeführt, in dem ich die Angriffe, wie ich glaube, in vollem

[1]) Nicht minder übereilt ist m. E. die Behauptung von J. Weiß, einige meiner Einzelergebnisse erschienen ihm zu gewagt oder zu wenig begründet (Mitt. d. Geogr. Gesellsch. in Wien, 1926, S. 175 f.); denn oben S. 175 Anm. 1 wird ausdrücklich bemerkt, daß ich mir eine ausführlichere Begründung meiner Ergebnisse für später vorbehalten müsse.

Digitized by Google

Umfange zurückgewiesen habe (s. besonders S. 180 f.). Wie kann Hennig meine Arbeit zitieren und dabei meine Entgegnung gänzlich übersehen?

Nach dieser Feststellung brauchen wir uns nur auf folgende methodischen Gesichtspunkte zu beschränken. Gegenüber Hennig müssen wir betonen, daß der Identifizierung der homerischen Örtlichkeiten auf jeden Fall eine philologische Kritik der Odyssee vorausgehen muß. Es wäre unklug, die Forschungen von so ausgezeichneten Philologen, wie v. Wilamowitz-Moellendorff, Erich Bethe und Eduard Schwartz, einfach zu ignorieren; denn bei aller Verschiedenheit der Einzelergebnisse ist ihnen doch das gemeinsam, daß die Odyssee nicht als einheitliches Werk zu betrachten ist, sondern sich aus älteren und jüngeren Schichten aufbaut, von denen die jüngsten (m. E. drei Viertel des ganzen Epos) erst dem Zeitalter des Peisistratos angehören können. Daraus ergibt sich, daß wir auch die geographischen Angaben nicht als gleichzeitig und gleichwertig ansehen dürfen und wir deshalb nicht Örtlichkeiten, wie die Insel der Kalypso und das Phäakenland, in der Reihenfolge lokalisieren dürfen, in der sie in der letzten Fassung der Odyssee auftreten. Zugleich darf man nicht vergessen, daß uns in der Beschreibung der Irrfahrten keine historische Quelle, sondern sehr viel Dichtung vorliegt; das zeigen am augenfälligsten die Schilderungen über die Insel des Aiolos und über die Unterwelt; aber auch die Inseln der Kirke und der Kalypso gehören sicherlich mit in das Reich der Fabel.

Erst wenn man über das verschiedene Alter und den ungleichen Wert der Angaben durch eingehende philologische Kritik Klarheit gewonnen hat, ist es zweckmäßig, an die geographische Aufgabe heranzutreten; diese darf aber nicht, wie Hennig will, bloß eine verkehrsgeographische sein. Entscheidend ist in erster Linie der Gesichtspunkt der Geschichte der Geographie. Es genügt also nicht, bloß unseren Atlas zu Rate zu ziehen; viel wichtiger ist es, sich in die geographischen Anschauungen der einzelnen Dichter, die an der Odyssee gearbeitet haben, hineinzuversetzen, wobei man vor allem beachten muß, daß ein jeder von ihnen natürlich seine eigenen geographischen Vorstellungen gehabt hat, die der Zeit entsprachen, in der er lebte, daß aber der nächste Bearbeiter in den ihm überlieferten Teilen des Gedichts auch die Anschauung seines Vorgängers mit übernommen hat, selbst wenn sie mit seinen eigenen und den vorgeschrittenen Kenntnissen seiner Zeit nicht mehr übereinstimmten. Wie wenig man bisher alle diese Gesichtspunkte beachtet hat, das möge hier nur ein Beispiel lehren.

Homer nennt uns auch die Kimmerier, die uns besonders durch Herodot als die ältesten Bewohner Südrußlands bekannt sind. Trotzdem wollen Hennig und andere die Kimmerier Homers als ein ganz anderes Volk erklären und sie nach Britannien oder sogar nach der kimbrischen Halbinsel versetzen, weil von ihnen gesagt wird, sie wohnten „an des tiefen Okeanos Ende", und bei ihnen herrsche beständig Nacht und Nebel. Hennig bezieht diese Ausdrücke auf das Ende der nordwestlichen Ozeanschiffahrt bei den Zinninseln und auf den nebelreichen Ärmelkanal, während er die Kimmerier selbst mit den keltischen Cymry, den Leuten von Cambria in Wales,

Digitized by Google

zusammenbringt. Dieser letzten Gleichsetzung steht aber entgegen, daß die Cymry erst 1300 Jahre später in der Geschichte auftreten (vgl. Encyclop. Britannica, V, S. 618 f., Cambridge 1910)! Auch sonst erübrigt es sich, auf die allzu hypothetische Erklärung Hennigs einzugehen; denn schon die beiden Gründe, die er gegen die Kimmerier Südrußlands anführt, sind nicht stichhaltig. Was zunächst die Angabe über die dauernde Finsternis betrifft, so läßt sie sich, wie ich oben S. 192 f. ausgeführt habe, zwanglos aus dem babylonisch-homerischen Weltbilde erklären. Jedenfalls erscheint sie als eine rein astronomische Angabe, die ursprünglich mit den Kimmeriern wohl nichts zu tun hat. Wenn dann Hennig behauptet, die Kimmerier wohnten „an des Okeanos Ende", so wird ihm jeder Philologe entgegenhalten, daß *πείρατα Ὠκεανοῖο* (Od. XI, 13) einen ganz anderen Sinn ergibt, nämlich „die vom Okeanos gebildeten Grenzen der Erde" (vgl. auch Od. X, 508; Il. VIII, 478, XIV, 200). Der Dichter spielt hier also darauf an, daß Land und Meer vom Okeanos im Kreise umflossen werden. Hennig begeht den Grundfehler, daß er *Ὠκεανός* und *θάλασσα* verwechselt und darum auch den Okeanos als ein Weltmeer auffaßt, während doch längst bekannt ist, daß Homer hierunter nur einen Strom versteht, der sich mit dem Weltmeere nicht vermischt. (Vgl. schon K. H. W. Völcker, Über Homerische Geographie und Weltkunde, Hannover 1830, S. 86 ff.) Bei Homer ist der Okeanos nur ein spekulatives Gebilde, übernommen aus dem Weltbilde der Orientalen (daß der Name phönikischen Ursprungs ist, dürfte jetzt durch Paul Borchardt erwiesen sein, vgl. Peterm. Mitt. 1925, S. 248). Es wäre also nichts verfehlter, als diesen Ringfluß mit unserm Atlantischen Ozean gleichsetzen zu wollen; erst durch Anaximander (550 v. Chr.) und Hekataios (517 v. Chr.) beginnt die Erweiterung des Okeanos zum Weltmeere. Bis dahin haben die Griechen, wie besonders die Fragmente Hesiods (700 v. Chr.) beweisen, noch nicht einmal von dem äußersten Westen des Mittelmeeres Kenntnis gehabt, geschweige denn von dem großen Meere jenseits der Straße von Gibraltar. Noch enger war der geographische Gesichtskreis Homers; er wußte nichts von Sizilien, Italien, Korfu oder dem gegenüberliegenden Teile des Festlandes; vielmehr glaubte er, das Meer westlich von Griechenland und das Schwarze Meer gingen im Norden ineinander über, so daß der Schauplatz der Irrfahrten bald das Meer im Westen, bald das Meer im Nordosten sein konnte (Näheres s. oben S. 180 ff.; neuerdings auch „Die Irrfahrten des Odysseus", Meereskunde, Heft 169).

Wenn also Hennig und mit ihm auch Adolf Schulten (Die Inseln der Seligen, Geograph. Zeitschr. 1926, S. 230 ff.) die Phäakenstadt in Tartessos, die Insel der Kalypso, die m. E. nur in der Phantasie des Dichters existierte, in Madeira wiederzufinden glauben, so setzen sie sich mit den Grundbegriffen der Homerischen Geographie in Widerspruch. Aus demselben Grunde dürfen wir auch die Inseln der Seligen Hesiods, mit denen Schulten Elysion und die Inseln der Kalypso und Kirke zusammenbringt, nicht im Atlantischen Ozean suchen. Das beweist auch die Angabe Od. IV, 564, daß auf Elysion der Zephyros (Westwind) herrsche; dies trifft wohl auf das westliche Mittelmeergebiet zu, aber keineswegs, wie Schulten glaubt, auf die Inseln jenseits der

Digitized by Google

Straße von Gibraltar, da wir uns hier im Bereich des Nordost-Passats befinden. Daß endlich die in der Odyssee (V, 451 f.) beschriebene Flutwelle, die Hennig und Schulten als eine weitere Stütze für ihre Ozeantheorie anführen, ebensogut auf gewisse Gegenden im Mittelmeer paßt, ist bereits oben (S. 194, Anm. 1) bemerkt worden.

Unsere Betrachtungen dürften gezeigt haben, wie sehr man in die Irre gehen kann, wenn man sich wie Hennig nur von verkehrsgeographischen oder kulturhistorischen Gesichtspunkten leiten lassen will; grundlegend muß eine Kritik sein, die den Forderungen der Philologie und der Geschichte der Geographie in gleichem Maße gerecht wird. Daß nur auf diesem Wege positive Ergebnisse zu erwarten sind, glaube ich in meiner obigen Homerarbeit dargelegt zu haben.

**22. Deutscher Geographentag in Karlsruhe, Pfingsten 1927.** Nach dem Beschluß des 21. Deutschen Geographentages zu Breslau wird die nächste Tagung in der Pfingstwoche 1927 in Karlsruhe stattfinden. Der Ortsausschuß hat die Vorbereitungen in die Hand genommen, und der Zentralausschuß hat in Übereinstimmung mit ihm die vorläufige Tagesordnung wie folgt festgesetzt:

Am Montag nachmittag sind Vorbesprechungen des Zentralausschusses, des Verbandes deutscher Schulgeographen usw. vorgesehen.

1. Tag (Dienstag). Vorm. 9—12 Uhr: Eröffnung. Forschungsreisen und Länderkunde. Nachm. 3—6 Uhr: Forschungsreisen und Länderkunde (Fortsetzung), anschließend Eröffnung der Ausstellung mit einem kurzen kartenkundlichen Vortrag. Abends voraussichtlich Besuch des Staatstheaters.

2. Tag (Mittwoch). Vorm. 8.30—10 Uhr: Erste Geschäftssitzung. 10.15—12 Uhr: Flußkunde, mit technischen Demonstrationen. Nachm. Ausflug nach Baden-Baden.

3. Tag (Donnerstag). Vorm. 9—12 Uhr: Schulgeographie. Nachm. 2.30—4 Uhr: Südwestdeutschland. 4 Uhr: Zweite Geschäftssitzung mit Abstimmungen und Schlußreden. Danach Besichtigung des Rheinhafens und des Rheins. 8.30 Uhr: Heimatabend in der Festhalle.

Im Anschluß an die Tagung sind Exkursionen vorgesehen, und zwar: dreitägige (Saargebiet, Kaiserstuhl und südlicher Schwarzwald), zweitägige (Südpfalz, nördlicher Schwarzwald, Mannheim, Heidelberg und Odenwald), eintägige (Kraichgau, nördlicher Schwarzwald, Stuttgart und Umgebung).

Wegen Zahl und Dauer der Vorträge darf auf Art. 5 Abs. 3 und 4 der neuen Satzungen (Wissenschaftl. Abhandl. des 21. Deutschen Geographentages, S. 287) zur genauen Beachtung hingewiesen werden. Danach ist beides beschränkt, um für Diskussionen, kürzere Mitteilungen und für persönliche Aussprachen Zeit zu lassen. Bei den länderkundlichen Vorträgen ist nicht an methodische Erörterungen gedacht, sondern an vorbildliche länderkundliche Darstellungen, wie sie sich mit neuen Forschungsreisen verbinden lassen. Ausschließliche Reiseberichte sollen nur auf solche Themen beschränkt bleiben, die anderwärts noch nicht vorgetragen worden sind. Parallelsitzungen sollen vermieden werden.



Digitized by Google

Als letzter Termin für die Anmeldung von Vorträgen gilt der 1. Januar 1927. Anmeldungen sind zu richten an den Vorsitzenden des Zentralausschusses Geh. Reg.-Rat Prof. v. Drygalski, München, Geographisches Institut der Universität, Ludwigstr. 17.

---

## LITERARISCHE BESPRECHUNGEN.

Eckert, Max: Die Kartenwissenschaft. Forschungen und Grundlagen zu einer Kartographie als Wissenschaft. 2. Band. Berlin und Leipzig, Walter de Gruyter & Co., 1925. XIV, 880 S., 2 T., 33 Abb. 8°.

Wenn der erste Band die Grundlagen der Karte und die Elemente ihres Aufbaues behandelt, so bringt der zweite Band die Ergebnisse von Forschungen über die Gesetze und Methoden, nach welchen für besondere Zwecke brauchbare Kartenbilder entstehen. Wendet sich der erste Band — neben den zu belehrenden Geographen, Geodäten, Geometern — vor allem auch an den praktischen Kartographen, so bietet der zweite Band Umblicke und bis ins einzelne sich vertiefende Einblicke vor allen im Betätigungsgebiete des gelehrten Kartenfachmannes. E. setzt eben in dem neuen, abermals überraschend inhaltreichen Bande den begonnenen Umbau des Begriffes der wissenschaftlichen Kartographie fort, wonach eine Karte nicht mehr wie früher nur dann als „wissenschaftlich" gelte, wenn sie wissenschaftlichen Zwecken dienen soll, sondern — in reicher Entfaltung der alten Bestrebungen des Besprechers — wenn sie ein nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten zweckmäßig gestaltetes Bild zeigt, der Zweck selbst sei wissenschaftlich oder praktisch. Von solchen Karten leitet die „Seekarte" den Band ein, schließt die „Kriegskarte" ihn ab; auch die im 5. Abschnitt besprochene „Verkehrskarte" und „Wirtschaftskarte" dienen zuallermeist dem werktätigen Leben — der Text nur mit einem knappen Drittel. Karten für wissenschaftliche Zwecke werden im 2. bis 4. Abschnitt eingehend besprochen, und zwar mit den Karten, welche Zahlenwerte — meist statistische — bildmäßig verarbeitet zeigen, dann mit naturwissenschaftlichen Karten, erst solchen der unbelebten, dann der belebten Natur, zusammen die reichliche Hälfte des starken Bandes einnehmend. Zwischen Verkehrs- und Kriegskarte schaltet sich ein Abschnitt 6 über „Ästhetik und Logik" der Karte ein; er wirkt hier etwas fremd und gehörte wohl in den ersten Band. Überhaupt dürfte die eigene Betonung eines logischen Vorgehens beim Gestalten der Karte nur in den Heerruf für eine Kartenwissenschaft gehören, indem Logik, also „richtiges Denken", ja doch die stillschweigende Voraussetzung bei aller wissenschaftlichen Arbeit ist. Hat sich dann die Wissenschaft des Kartenbildes erst einmal durchgerungen, so steckt die „Logik" eben schon in ihren „Gesetzen und Methoden" und braucht nur noch erwähnt zu werden, wenn gegen sie verstoßen wird.

Der geschichtlich und methodisch behandelten „Seekarte" ist die „Meerkarte" angehängt, überwiegend wissenschaftlichen Zwecken dienend. In Abschnitt 2 darf die klärende Behandlung aller Fragen der „Bevölkerungskarte" als besonders zeitgemäß gelten. Wie leicht Unwissenschaftlichkeit hier in Unredlichkeit ausarten kann, zeigt das schnöde „Kartenspiel um Oberschlesien" (S. 145/146). Der Methodik der geologischen, seismischen, klimatographischen und ähnlichen Karten in Abschnitt 3 folgt mit gleicher Ausführlichkeit in Abschnitt 4 die der pflanzen- und tiergeographischen Karte, und so bis zur „Kulturkarte", die der Kartenwissenschaft eine noch gar nicht absehbare Reihe reizvollster Aufgaben stellen wird. Zu den besonders lesenswerten Ausführungen E.s über die „Wirtschaftskarte" in Abschnitt 5 sei — bei gebotener Kürze — ergänzend nur auf bezügliche Darstellungsgesetze hingewiesen, die, mit einem ersten Versuch, ihnen zu folgen, der Besprecher schon 1915 veröffentlicht hat. — Die „Kriegskartographie" ergänzt und einigt alles im Werke verstreut darüber Gesagte; und so, aus lebendiger Erfahrung geschöpft, ohne Weitschweifigkeit vorgetragen, wirkt dieser „Anhang" geradezu befreiend: Es sind doch nicht nur Verluste, die uns der Krieg gebracht hat!

Das 67 Seiten umfassende „Personen- und Sachregister", die Fülle der Titelangaben von Kartenwerken, machen E.s „Kartenwissenschaft" zum Nach-

Digitized by Google

schlagewerk; sein vielfach klärender und durchwegs anregender Inhalt — hier zur Nachfolge, da zum Ausbau, manchem da und dort wohl auch zum Widerspruch — macht es zu einer Grundlage des Kartenwesens der Zukunft. Mit freudiger Spannung sieht man seinem kartographischen Abschlusse, dem „Genetischen Faksimile-Atlas", entgegen. *Karl Peucker.*

Schaffer, F. X.: Lehrbuch der Geologie, 2. Teil. Grundzüge der historischen Geologie. Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1924. 628 S., 1 T., 705 Abb. 8°.

Den im Jahre 1916 in erster, 1923 in dritter Auflage erschienenen „Grundzügen der Allgemeinen Geologie" ist jetzt ein zweiter Band „Grundzüge der historischen Geologie" gefolgt. Das ganze Lehrbuch ist damit im Umfang etwa doppelt so stark wie das S. 282 besprochene von L. Kober. Wie dieses zeigt es eine Fülle neuer Abbildungen, die bei dem guten Papier zum größten Teil auch ganz vorzüglich zur Geltung kommen.

Abgesehen von dem einleitenden Kapitel, das die allgemeinen Grundlagen der historischen Geologie behandelt, wird in der Darstellung stets eine Zweiteilung vorgenommen: Jede Formationsgruppe und jede Formation beginnt mit einer ausführlichen Betrachtung der großen allgemeinen Züge, des allgemeinen Charakters der Formation, der paläogeographischen Verhältnisse, der Entwicklung von Fauna und Flora, die besonders eingehend behandelt werden, usw., worauf dann eine Betrachtung der örtlichen Verhältnisse folgt.

Für die Darstellung der paläogeographischen Karten benutzt der Verfasser statt der stellenweise ja recht unsicheren Küstenlinien ein neuartiges, eigens zu diesem Zweck konstruiertes System von Zeichen, in das man sich allerdings zunächst hineinlesen muß, das aber dann eine Menge Angaben in kürzester Form graphisch darstellt.

Auf die Behandlung der einzelnen Formationen kann hier natürlich nicht eingegangen werden. Es sei nur bemerkt, daß der Verf. bei der Darstellung der Eiszeit sich den Anschauungen von J. Bayer anschließt und nur eine Zweiteilung des Diluviums anerkennt. Hierüber dürfte ja das letzte Wort noch nicht gesprochen sein. *P. Woldstedt.*

Cloos, Hans: Einführung in die tektonische Behandlung magmatischer Erscheinungen (Granittektonik). I. Das Riesengebirge in Schlesien. Bau, Bildung und Oberflächengestaltung. Berlin, Borntraeger, 1925. 194 S., 3 T., 75 Abb., 2 K. 8°.

An der Hand von Beispielen zunächst des Riesengebirges behandelt C. die Tektonik des Magmas, nicht etwa des zufällig magmatischen Gesteins oder postplutonische Tektonik. Die Untersuchung erstreckt sich besonders auf die Schlieren, das Parallelgefüge und die Einschlüsse, Teilbarkeit, Klüftung, Gänge, Verschiebungsflächen und einen Teil der äußeren Erscheinungsformen. „Die Schlieren des Granits bilden im Bereiche des Riesengebirgskammes und seiner Vorstufe ein einheitliches, fast allseitig geschlossenes Gewölbe, das in der allgemeinen ostsüdöstlichen Streichrichtung über 25 km lang, quer dazu 10—12 km breit ist und in einem ganz exzentrisch, längs der Südgrenze verlaufenden Scheitel kulminiert. Das Einfallen ist im größten Teile des Gewölbes mäßig und biegt erst in einer 1—2 km breiten Kontaktzone mit der Grenzfläche steil in die Tiefe." Das Schlierengewölbe ist nach C. durch Dehnung während der Aufwölbung des Massivs entstanden und läßt den Magmenaufstieg als einen für das ganze Gebiet einheitlichen Aufquellungsvorgang erscheinen. Auch die auf die Randzone beschränkten Aplitgänge im Umkreis des Riesengebirgsmassivs lassen ihre Entstehung aus der Aufwärtsbewegung des Massivs gegenüber dem Rahmen wahrscheinlich erscheinen. Während früher der Hirschberger Kessel als Einbruch aufgefaßt wurde, sieht C. in seinem mittleren Teile eine primäre Böschung, die derjenigen des Gebirges gleicht, aber flacher ist und nicht nach NO, sondern nach NW geneigt ist, und kommt so zu seiner Anschauung von dem Schalenbau des Riesengebirges mit folgenden Abteilungen: 1. einem schlierenarmen, sehr homogenen Kern (Riesengebirgskamm und Rampe), 2. einer inneren Schale mit vorwiegenden Biotitblätterschlieren (Vorstufe), 3. einer äußeren Schale (Hirschberger Kessel) mit vorwiegenden aplitischen Lagerschlieren. Die beiden Schalen sind zu gleicher Zeit gebildet und



Digitized by Google

schräg gestellt und haben nie etwa bis auf den Kern hinaufgereicht. Aus der radialen Stellung der Klüfte bzw. Gänge schließt C. die Aufwölbung des Massivs während der Gangbildung.

Nach dem Schlierenbau sind zwei Quellkuppen (Riesengebirgskamm und Landeshuter Kamm) zu erkennen; beide sind unter voller Bedeckung mit fremden Gesteinen angelegt, sie quellen in zwei langen Spalten empor, und ihre breiten Innenflanken begegnen und durchdringen sich am Hirschberger Kessel. Diese Quellkuppen sind von oben nach unten und von außen nach innen allmählich erstarrt. Zuerst entstand der Schlierenbau, während die aufsteigende Masse noch plastisch, der Kluftbau entstand später, als sie schon relativ spröde war. Die Füllung der Klüfte mit granitisch-porphyrischen Magmen ist ein drittes, die Bildung neuer Klüfte in den erstarrten Granitporphyren ein viertes Stadium in der Bildung des Massivs. Daß im aufsteigenden Granit die Klüfte nach vorhandenen Kluftrichtungen im Nebengestein gebildet wurden, spricht nach C. mit für das Bestehen einer vorgranitischen Kuppel des Riesengebirges. Der geschlossene Schlierenbau und die exzentrische Lage des Schlieren- und Kluftgewölbes lassen nach C. die Annahme eines breiten gleichmäßigen Magmenaufstieges im Sinne des Batholithenbegriffes nicht zu.

Es folgt eine Untersuchung der Oberflächengestaltung des Riesengebirges, in der die Klüftung in ihren Beziehungen zu Felsformen, Talbildung, Lager und Bankung besprochen wird, dann ein Beispiel einer morphogenetischen Kartierung und eine Besprechung der Großformen. C. weist auf die sehr starke, jugendliche, jetzt noch weitergehende Gehängeschleppung der Rumpffläche hin. Die Rampe (NO-Böschung) ist keine gewöhnliche Erosionsform, sondern ist aus der Freilegung alter Strukturflächen hervorgegangen. Der Hirschberger Kessel ist kein Einbruch (es fehlt an seinen Rändern jegliche Verwerfung), sondern das Ergebnis einer Ausräumung. Zum Schluß werden in einem Anhang der kristallene Rahmen des Riesengebirges, der Kontaktverlauf, der vorgranitische Zustand des Riesengebirges, das morphologische Gewölbe und die Tafeln ausführlich erörtert. *A. K.*

Maull, Otto: Politische Geographie. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1925. XV, 743 S., 29 Abb. 8°.

Wer sich die nicht ganz leichte Mühe nimmt, dieses umfangreiche Werk nicht nur oberflächlich durchzublättern und an Hand des eingehenden Inhaltsverzeichnisses den fast überwältigenden Reichtum des behandelten Stoffes zu überschauen, sondern auch wirklich aufmerksam durchzulesen, wird das Buch zuletzt mit aufrichtiger Bewunderung aus der Hand legen.

Der Wunsch, eine neue, dauerhafte Grundlage zu schaffen, hat den Verfasser veranlaßt, ganz weit auszuholen und kaum eine Fragestellung unberührt zu lassen, welche auch nur mittelbar hierher gehört. In drei Hauptteilen von ungleicher Länge wird der Stoff behandelt, nachdem eine umfangreiche Einleitung den geschichtlichen Werdegang dieses Forschungszweiges, die Stellung der politischen Geographie in der Gesamtgeographie und ihre Methoden und Aufgaben aufgezeigt hat. Im ersten Teile erfolgt zunächst die Definition des Staates als Raumorganismus und die Darstellung seiner Lebensprozesse und Organe; im zweiten Teile folgt analytisch eine Morphographie und Morphologie der Staaten, wobei letztere eingehend zwischen den Einwirkungen der Naturlandschaft, des Menschen als Trägers des Staatsgedankens und der durch seine Wirksamkeit entstandenen Kulturlandschaft unterscheidet; der dritte Teil versucht in kühner Synthese auf Grund der vorausgegangenen Ableitungen Wesen und Gliederung der staatlichen Raumorganismen zu erkennen und wird in einer „Ausleitung" über den „Sinn der politischen Entwicklung der Erde" nochmals knapp zusammengefaßt.

Es kann nicht ausbleiben, daß im Rahmen einer so weitgespannten Darstellung Fragen der Nachbargebiete in weitgehendem Maße mit herangezogen werden müssen. Volkswirtschaft, Völkerrecht und Staatsrecht, Soziologie und vor allem Geschichte haben wesentliche Bausteine liefern müssen. Es hieße Übermenschliches verlangen, wenn man vom Verfasser eine gleichmäßig eingehende Kenntnis all dieser Hilfswissenschaften der Politischen Geographie erwarten wollte. Daher kann es nicht ausbleiben, daß die Kritik an zahlreichen Einzelheiten Angriffspunkte findet. Aber wenn man auch über manchen Aus-

Digitized by Google

führungen des Verfassers ein leichtes Kopfschütteln nicht unterdrücken kann, so beeinträchtigt das doch in keiner Weise den Wert der Gesamtleistung.

Je wertvoller das Buch, desto schärfer muß die Kritik die bestehenden Mängel hervorheben. Um zunächst mit den gröbsten Äußerlichkeiten zu beginnen, so ist — trotz aller „Inflations"-Entschuldigung am Schlusse der allerletzten Seite — die illustrative Ausstattung einfach unwürdig. Die handgezeichneten Textklischees sind von geradezu rührender Primitivität (um so größer das Verdienst des Verfassers, sie trotzdem anschaulich zu gestalten), und für die Mehrzahl der Fragestellungen fehlt überhaupt jede kartographische Erläuterung. Nicht selten sind ferner störende Druckfehler, welche keine Berichtigung erfahren. So erscheint auf der Tabelle S. 121 statt Nepal gar „Neapel", auf S. 305 statt Columbia „Canada"; in Fußnote 4 auf S. 520 wird „a. a. O." auf eine Arbeit von Hettner hingewiesen, die auf S. 489 genannt war; auf S. 659 liegt ein Widerspruch in den Zeitangaben über den Untergang von Assyrien und Neubabylon; der Seitenkopf auf S. 426—444 enthält die Bezeichnung „Abschnitt" statt „Hauptteil" — usw. Zahlreiche kleinere Druckfehler sollen hier nicht aufgeführt werden. Auch die Art der Literaturnachweise ist durchaus mangelhaft. Überhaupt läßt sich dem Buche der Vorwurf nicht ersparen, daß es in seiner textlichen Abfassung eine unverkennbare Flüchtigkeit und Oberflächlichkeit zeigt. Manche Abschnitte sind viel zu wortreich und breit angelegt, manche Sätze werden in kaum abweichender Fassung in kurzem Abstande wiederholt, manch wirksame Feststellung ist durch ungeschickte Fassung abgeschwächt. Worte wie „Verkehrsmilieu" (S. 250) oder die „frechen" Einbrüche Frankreichs (S. 695, 709) sind in gleicher Weise zu werten. Ungenügend ist auch der Hinweis auf nicht allgemein bekannte Örtlichkeiten: außerhalb der Alpenländer wird es nicht allzu viele Leser des Buches geben, welche wissen, daß das Eifischtal (S. 544) im Wallis oder die Gemeinde Jungholz (S. 569) an der bayerisch-tirolischen Grenze gelegen ist; ähnliches gilt vom Isthmus von Kra (S. 518) am Hals der Malakkahalbinsel usw.

Der Werdegang des Verfassers von der physisch-geographischen Seite her hat ihn sichtlich beeinflußt: überall sieht er organische Formgebung und landschaftsgebundene Abhängigkeiten. Dadurch gewinnt er sicher in vielen Einzelheiten wertvolle neue Einblicke. Aber wer von anderen Voraussetzungen ausgeht, wird ihm nicht immer folgen oder mindestens auch zu anderen Schlußfolgerungen kommen können.

Da liegt eine wesentliche Schwierigkeit schon in dem Begriff der „politischen Geographie". Was ist das eigentlich? Die Antwort kann nur im Sinne von Maull gegeben werden: Geographie der Staaten. Es ist nötig, einmal nachdrücklich zu betonen, daß das Wort „politisch" in diesem Zusammenhange durchaus irreführend ist. Wenn man von „politischer" Geographie redet und dabei Geographie der Staaten meint, so bedient man sich einer durchaus inadäquaten Ausdrucksweise. Insofern ist das (allerdings auch nicht ganz eindeutige) Wort „Geopolitik" entschieden vorzuziehen, obschon es einen anderen Inhalt hat. Es ist jedenfalls bezeichnend, daß das Buch trotz eingehender Definition des Begriffes der Geographie von einer solchen der Politik überhaupt absieht.

Aber Definitionen sind überhaupt nicht die starken Seiten des Werkes. Mag der Staatsrechtler der hier gegebenen Definition des Begriffes „Staat" (S. 65 ff.) zweifelnd gegenüberstehen und die Einseitigkeit der angezogenen staatsrechtlichen Literatur verwundert feststellen, so wird schärfster Widerspruch rege, sobald die schwierigen Fragen von „Rasse" und „Nation" angeschnitten werden. Rasse überhaupt nur als „klimatische Varietät der Gattung Mensch" (S. 358) aufzufassen, dürfte doch nur einen Teil des Problems erfassen. Wie wenig die Behandlung der Rassenfragen allseitiger Zustimmung sicher sein dürfte, mag an dem Beispiel der Judenfrage ermessen werden, deren Rassenbedeutung einfach geleugnet wird (S. 370). Ähnliches gilt von der Würdigung der „Nation", bei der es mindestens unbewiesen ist, daß sie grundsätzlich und von vornherein „weder mit der Blutsgemeinschaft, der Rasse, noch mit den durch gleiche Sprache verbundenen Menschen, noch mit einer ethnographischen Einheit unmittelbar etwas zu tun" hat (S. 381).

Die gleiche Unklarheit der Begriffsfassung, welche naturgemäß zu besonderen Bedenken Anlaß gibt, betrifft auch die Begriffe „Volk" (S. 380) —

Digitized by Google

hier ist jede Bezugnahme auf die staatsrechtlichen Definitionen zu vermissen —, Sprache (S. 411), Religion usw. Wie unklar hier die Darstellung wird, möge aus dem einen Beispiel des jüdischen Weltherrschaftsstrebens hervorgehen (S. 425), welches mit der jüdischen Religion in Zusammenhang gebracht wird, aber ohne Beziehung zu der (ja abgelehnten) Rassenfrage! Ebenso wird auf der Tabelle S. 447 eine qualitative Wertung der Religionen nach der Höhe der Kulturstufen gegeben, welche durchaus zu beanstanden ist. Die gleiche Unklarheit oder Schiefe der Begriffsfassung findet sich auch in anderer Hinsicht: wenn z. B. die Erscheinungen der Inflation und Geldentwertung nur als äußerlicher „Finanzkrieg" gedeutet werden (S. 571) — kein Volks- und Finanzwissenschaftler dürfte sich mit einer solchen Fassung einverstanden erklären —; oder wenn zu den bevölkerungspolitisch „müden" Staaten Westeuropas auch Belgien gerechnet wird (S. 459), wo doch der Kinderbeschränkung bei dem wallonischen Volksteil eine um so größere Vitalität bei den Flamen gegenübersteht. Alle diese Beispiele, welche sich auf dem Gebiete der Geschichte zahlreich vermehren ließen, zeigen die ungeheuren Schwierigkeiten, welche bei der Abfassung eines derartigen Werkes zu überwinden waren.

Wo der Geograph als solcher zum Worte kommt, finden sich zahlreiche kluge Bemerkungen (Einheit der Rheinebene S. 188, Notwendigkeit der erdteilweisen Staatenzusammenfassung vor Gründung eines allumfassenden Völkerbundes S. 643; Verschiedenart der antiken und modernen Auffassung von Demokratie S. 447, 557, 667; tiefere Ursachen für die Schwäche der Dreibundspolitik vor dem Kriege S. 196 ff. — und zahlreiche andere schöne Beispiele, auf die hier aus Gründen des Raummangels nicht eingegangen werden kann). Freilich ist die Gefahr gewisser Schlagwortbildungen dabei nicht ganz vermieden worden (S. 435: „Staatswille ist Kulturwille"; S. 652: „Politischer Wille ist Kulturwille" u. a. m.) und leidet die Darstellung an gewissen stilistischen Entgleisungen (S. 292, 695, 709).

Die Schlußfolgerung aus so zahlreichen Beanstandungen soll nun aber keineswegs die sein, daß die eingangs gegebene günstige Gesamtbeurteilung des Buches dadurch aufgehoben würde. Der einzelne Geograph, zumal in jüngeren Jahren, kann einfach nicht über all die Vorkenntnisse verfügen, welche in diesem Falle eigentlich erforderlich wären. Im Interesse der Sache ist da nur ein Weg möglich, nämlich derjenige weitgehender Heranziehung von Fachleuten der Nachbarwissenschaften zwecks Begutachtung, wenn nicht Überarbeitung der einzelnen besonders gefährlichen Abschnitte. Die geographische Ausdeutung der Staaten nach Formgröße und Forminhalt ist aus naheliegenden Gründen am besten gelungen; und wenn hier noch ausgiebige kartographische Erläuterung hinzutritt, so wird ihr Wert unbestritten sein. *Friedrich Leyden.*

Sapper, Karl: Allgemeine Wirtschafts- und Verkehrsgeographie. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1925. 262 S., 70 kartographische und statistisch-graphische Darstellungen. 8°.

Der Stoff wird in fünf Hauptteile gegliedert, die von den Einwirkungen der Natur auf die menschliche Wirtschaft, vom Menschen als wirtschaftendes Wesen, von der Gütererzeugung, dem Handel und dem Verkehr handeln. Das Vorwort bringt die Zielstellung, wonach das Werk einen „Einblick in die Mannigfaltigkeit der menschlichen Wirtschaft und des menschlichen Verkehrs" bieten und zeigen soll, welche Wirkungen die Naturbedingungen und auch die Verhältnisse der geistigen Verfassung, der kulturlichen und geschichtlichen Zusammenhänge auf Wirtschaft und Verkehr ausüben. Bei Behandlung der Wirtschaft versucht Verf., „den ausschließlich westeuropäischen Standpunkt zu verlassen und auch den wirtschaftlichen Sonderheiten anderer Völker einigermaßen gerecht zu werden", vor allem auf dem Gebiete der Nahrungsbeschaffung. Die Gesamtdarstellung will weder systematisch noch vollständig sein, bekannte Gebiete der wirtschaftlichen Betätigung weniger ausführlich behandeln, mehr Nachschlage- als Lehrbuch. Dabei werden die auf Reisen, besonders in den Tropen, erlangten Erfahrungen des Verf. verwertet, wodurch einzelne Abschnitte, besonders im zweiten Hauptteil einen persönlichen Ton erhalten und Ergebnisse für eine praktische Wirtschaftsgeographie sich ergeben (Akklimatisationsfähigkeit des Menschen, Arbeitergewinnung, Behandlung farbiger Arbeiter in den Tropen).

Digitized by Google

In der Begriffsbestimmung hält sich Verf. an R. Lütgens, wonach die Wirtschaftsgeographie „die Lehre von den Wechselwirkungen zwischen dem Erdraum mit seiner Erfüllung und dem wirtschaftenden Menschen" ist, und unter Wirtschaft nach W. Koppers die „mit zweckbewußten Mitteln planmäßig geübte Fürsorge von seiten des Menschen im Interesse der Erhaltung seines körperlichen Daseins" zu verstehen ist und für die Kulturvölker Verf. auch die „Angenehmergestaltung des materiellen und geistigen Lebens" hinzufügt.

Im Gegensatz zu anderen will Verf. die geographischen Grundlagen der Wirtschaft einerseits und den Menschen als wirtschaftendes Wesen andererseits als gleichwertig betrachten. Aus praktischen Gründen enthält das Werk auch die allgemeinen Grundzüge der Verkehrsgeographie, obwohl diese nicht vollständig in den Rahmen der Wirtschaftsgeographie paßt, sondern nur insoweit, als der Verkehr im Dienste von Produktion und Konsumtion steht. Als Grundlage der Wirtschaftsgeographie sieht S. erfreulicherweise die gründliche Kenntnis der mathematischen und physikalischen Geographie sowie der Länderkunde an, was wohl mit wenigen Ausnahmen (Philippson) die allgemein gültige Auffassung ist.

Im ersten Hauptteil wendet S. die Grundzüge der allgemeinen physikalischen Geographie auf die wirtschaftliche Tätigkeit des Menschen an und zeigt an einer Fülle von Beispielen die Wirkungen der geographischen Faktoren auf Wirtschaft und Verkehr, von kosmischen Einflüssen bis zur Tierwelt. Dabei steht allerdings das Klima als wichtigster Faktor nicht im Mittelpunkt der Darstellung, und die Anwendung der Klimatypen Hettners auf die Wirtschaft fehlt. Im zweiten Hauptabschnitt (Wirtschaftsstufen und Wirtschaftsformen) lehnt S. die Wirtschaftsstufen von E. Friedrich ab, ohne jedoch andere an ihre Stelle zu setzen. Dagegen betrachtet er in Anlehnung an Ed. Hahn niederen Feldbau (Pflanzstock, Grabstock, Hackbau; bei Hahn und Ratzel unter Hackbau zusammengefaßt), Pflugbau, ostasiatischen Gartenbau, modernen europäischen Pflugbau ausführlich. Der dritte Hauptteil bringt die Verbreitung und Gewinnung von Rohstoffen aus Mineral-, Pflanzen- und Tierreich und Verbreitung von Gewerbe und Industrie. Während für die Erzeugung pflanzlicher und tierischer Produkte der erste und zweite Hauptteil die geographischen und kulturellen Grundlagen enthält, bedürfen diese für die Gewinnung mineralischer Produkte der Ergänzung. Der vierte Hauptteil enthält die Bedingungen des Handels, Größe der Handelsumsätze, Stellung der Erdteile und Länder im Welthandel und Welthandelsgüter. Im fünften Hauptteil werden die Entwicklungsstufen des Verkehrs auf Grund der Entwicklung der Wirtschaft und auf Grund der Naturausstattung verfolgt. Der Luftverkehr wird trotz seiner wachsenden Bedeutung und trotz seiner starken Abhängigkeit von geographischen Faktoren sehr kurz behandelt. Der Anhang, der die wirtschaftlichen Einheiten der Erde nach Raumgröße, Einwohnerzahl, Einfuhr und Ausfuhr, Hauptausfuhr- und Haupteinfuhrartikeln, Haupthandelsländern aufzählt, erscheint sehr brauchbar, ebenso ein umfangreiches, nach Abschnitten geordnetes Literaturverzeichnis.

Soweit die wirtschaftsgeographischen Karten nicht Einzeldarstellungen geben, sind sie unübersichtlich, weil überfüllt. *Arno Winkler.*

Machatschek, Fritz: Länderkunde von Mitteleuropa (Enzyklopädie der Erdkunde, hrsgg. von O. Kende). Leipzig und Wien, F. Deuticke, 1925. 429 S., 7 Taf., 21 Abb. 8°.

Seit uns J. Partsch sein schönes Buch über Mitteleuropa geschenkt hat (1904), entbehrten wir, wenn man von der kleinen Kriegsschrift G. Brauns „Mitteleuropa und seine Grenzmarken" (1917) absieht, einer umfassenden Neubearbeitung der Länderkunde des europäischen Kerngebietes. Die außerordentlich angewachsene Zahl der Arbeiten über einzelne seiner geographischen Erscheinungen, über größere und kleinere Teilgebiete und nicht zuletzt die seither eingetretene politische Umwälzung, welche das Staaten- und Wirtschaftsbild Mitteleuropas gründlich veränderte, machte eine solche Neubearbeitung dringend wünschbar. Die wichtigste Vorarbeit dafür liegt in Werken, wie in N. Krebs' „Länderkunde der österreichischen Alpenländer" (1913), in G. Brauns „Deutschland" (1916) und in dem wissenschaftlich leichter ge-

Digitized by Google

rüsteten, aber gut lesbaren Buche W. Ules „Das Deutsche Reich" (1915, 2. Aufl. 1925) vor. Weniger günstig steht es mit den Vorarbeiten für das nichtdeutsche Mitteleuropa. Verf. hat sich nun der methodisch nicht leichten Aufgabe unterzogen, das sehr ungleichmäßig aufbereitete Material für eine landeskundliche Darstellung des Gesamtgebietes auszuwerten und auf möglichst gleichen Nenner zu bringen.

In einem allgemeinen Teil behandelt M. zunächst Wesen und Abgrenzung Mitteleuropas im Sinne der vom Referenten 1917 geäußerten Auffassung. Jedoch wird aus praktischen Gründen von der Behandlung der Niederlande und Belgiens hier abgesehen, dagegen Dänemark einbezogen. In großen Zügen werden die geologische und morphologische Entwicklung, Klima und Wasserhaushalt, Pflanzendecke und Besiedlung, sowie die politischen Bildungen (das Deutsche Reich, Dänemark, Schweiz, Österreich, Tschechoslowakei, Polen, Ungarn, Rumänien), ihre Bevölkerung und Wirtschaft vorgeführt. Zu der im folgenden länderkundlichen Teil geübten Methode nimmt der Verfasser selbst im Vorwort Stellung und sagt, er habe es vorgezogen, im Rahmen einer Enzyklopädie der Erdkunde, welche darauf ausgeht, den Stand des gegenwärtigen Wissens über jede behandelte Landschaft in knapper Form wiederzugeben und möglichst viel Sachliches zu bieten, nicht harmonische Landschaftsbilder im Sinne Gradmanns zu entwerfen, sondern an dem Schema länderkundlicher Darstellung festzuhalten. Man muß anerkennen, daß es dem Verfasser auch auf diesem Wege gelungen ist, dank seiner Stoffbeherrschung und klaren Darstellung Anschaulichkeit mit strenger Sachlichkeit möglichst zu vereinigen und ein Buch zu bieten, das nicht nur als Nachschlagewerk verwendbar, sondern auch gut lesbar ist.

M. teilt Mitteleuropa in folgende Großlandschaften ein: die Alpenländer (ohne die französisch-italienischen Westalpen), das Alpenvorland, der frankohelvetische Jura, Südwestdeutschland, Mitteldeutschland, das norddeutsche Tiefland (einschließlich Dänemarks und Polens), das sudetische Gebiet, die Karpathenländer, das pannonische und das walachische Becken. Diese „landeskundlichen Provinzen erster Ordnung" werden in kleinere, „natürliche Landschaften" zerlegt, deren Gliederung ebenso wie jene von fünfzehn Klimaprovinzen Tafel I zeigt.

Einige Bedenken wird man gegen die Ausdehnung einer „schwäbisch-fränkischen Klimaprovinz" bis gegen Wien, sowohl wegen der Nomenklatur als auch aus sachlichen Gründen äußern müssen. Uns scheint es zweckmäßiger und richtiger, alle östlich vom böhmischen Massivrand gelegenen löß- und weinreichen österreichischen Landschaften mit hohen Sommertemperaturen und geringen Niederschlägen dem pannonischen Klimagebiet zuzuweisen, also das niederösterreichische Weinviertel (hier entgegen dem üblichen Sprachgebrauch dem „Waldviertel" teilweise zugerechnet), aber auch den südlichen Teil des „Mährischen Karpathenvorlandes", das M. zum Gebiete des Sudetenklimas stellt.

Mit großer Sorgfalt hat M. die außerordentlich reiche Literatur verarbeitet, und sein über 1000 Nummern enthaltendes Literaturverzeichnis ist ein sehr wertvoller Nachschlagebehelf nicht nur für alle grundlegenden, sondern auch die in die Einzelforschung weisenden Arbeiten, wobei allzu Spezielles keine Aufnahme fand. Nur auf dem Gebiete der Siedlungskunde hätte man bei Erörterung der rassischen Zusammensetzung der mitteleuropäischen Bevölkerung Hinweise auf Deniker, Ripley und die neueren Arbeiten Günthers gewünscht und auch ihre Auswertung im Text. Nicht unzweckmäßig wäre auch die Anführung der wichtigsten meteorologischen, hydrographischen und statistischen Quellenwerke der Einzelstaaten, sowie ein Hinweis auf die prächtigen Sammlungen von Fliegerbildern, welche für die Länderkunde immer mehr Bedeutung gewinnen.

Zur Landeskunde der Schweiz, die dem Referenten augenblicklich am nächsten steht, seien nur einige Bemerkungen gestattet. Mit Recht verweist M. darauf, daß an der deutsch-französischen Sprachgrenze unter städtischem Einfluß das Welschschweizertum Raum gewinnt. Andererseits muß aber auch auf eine umgekehrte bäuerliche Expansion der Deutschschweizer verwiesen werden. Die S. 64 angeführte Sprachenstatistik 1888—1920 läßt keinen sicheren Schluß auf die Entwicklung der einheimischen Nationalitäten zu, da in ihr die so zahlreichen Ausländer mitgezählt sind, deren Zahl stark wechselt und die Ziffern

Digitized by Google

der Sprachenstatistik entscheidend beeinflußt. Im allgemeinen ist die natürliche Bevölkerungsentwicklung der Deutschschweizer günstiger als die der Welschen und kann von einer ständigen relativen Zunahme der letzteren im Rahmen der Gesamtbevölkerung nicht gesprochen werden. — Das ursprüngliche Schweizer Alpenhaus ist kein Einheitshaus. Der hier beschriebene Typus (S. 37) entspricht im wesentlichen nur dem Berner Alpenhaus. Das altertümliche Schweizer Alpenhaus ist im Wallis und Vorderrheintal noch zu finden und zeigt Wohnhaus, Speicher und Stall als voneinander getrennte Holzblockbauten. Mit diesem Alpenhaus hat einerseits der italienische Steinbau im Tessin und Engadin, andererseits das alemannische Einheitshaus in den Schweizer Nordalpen die verschiedensten Mischformen erzeugt, darunter auch jene des Berner Oberländerhauses. — Der Gotthardpaß war den Römern keineswegs „unbekannt" (S. 117). Funde beweisen seine Begehung zur Römerzeit. Unpassierbar war allerdings bis Anfang des 13. Jahrhunderts auf seiner Nordseite die Schöllenenschlucht, und deren Eröffnung durch den Bau der Stiebenden Brücke (später „Teufelsbrücke") ist jenes verkehrsgeschichtlich bedeutsame Ereignis, das, in der Literatur nicht ganz zutreffend „Eröffnung des Gotthardpasses" benannt, allerdings die häufige Benutzung jenes Passes für den Deutschland-Italienverkehr einleitet. — Bei der Erörterung der alpinen Siedlungsgrenze (S. 106) wäre noch auf die verschiedenen Formen der periodischen Siedlung zu verweisen und auch deren Höhengrenze festzustellen. Es ist übrigens bemerkenswert, daß das höchste noch Ackerbau treibende Sommerdorf Findelen (2075 m) wohl ein wenig höher liegt als das höchste im Winter bewohnte Schweizer Alpendorf Cresta-Avers (1949 m), aber etwas niedriger als der höchste ständig bewohnte Weiler Iuf (2130 m). In diesem Zusammenhang ließe sich auch auf die periodisch bewohnten Taldörfer des Wallis und Tessin, welche dem Weinbau dienen, und die eigentümlichen Formen des alpinen Nomadismus bei den Annivarden verweisen. — Wünschenswert wäre auch eine Erklärung des Begriffes „Genfer Zonen" und ein Hinweis auf das eigentümliche politische Verhältnis der Schweiz zu Hochsavoyen. — Neben den Höhenkurorten Davos und Arosa, ferner jenen des Engadin verdient heute auch Leysin Erwähnung. — Unter den Schweizer Rheinsalinenwerken ist jene von Kaiseraugst zu streichen (S. 67), da sie vor Jahren dem Rheinstau beim Kraftwerkbau zum Opfer fiel. — Von neueren Arbeiten zur Schweizer Landeskunde verdienten noch zwei über den Rahmen der engeren, von ihnen behandelten Landschaft hinausgehende Untersuchungen besondere Erwähnung: H. Bernhards Beiträge zur Siedlungs- und Wirtschaftsgeographie des Tösstales (1912) und Hagers großes Werk über die Verbreitung der wildwachsenden Holzarten im Vorderrheintal (1916), das viel mehr enthält, als sein Titel vermuten läßt und für die Kultur- und Pflanzengeographie der alpinen Hochtäler sehr wichtig ist.

Obige kritische Bemerkungen und Ergänzungen wollen nicht mißverstanden sein. Sie können und sollen den Wert der gediegenen länderkundlichen Arbeit des Verfassers nicht im mindesten herabsetzen. Sein Buch reiht sich würdig den führenden länderkundlichen Werken an und macht der „Enzyklopädie" alle Ehre. Auch dieser Band derselben zeigt den gewohnten schönen Druck und trotz der allenthalben nötigen Einschränkung eine angemessene Zahl von Kartentafeln, teils nach Entwürfen des Verfassers, teils Ausschnitte aus topographischen Karten. Dem wissenschaftlichen Geographen wie dem Studierenden ist M.s „Mitteleuropa" ein verläßlicher Wegweiser durch die Länderkunde, der in klarer Sprache rasche Aufklärung über den Stand der Forschung in diesem Gebiete verschafft. *H. Hassinger.*

---

## EINGÄNGE FÜR DIE BÜCHEREI UND ANZEIGEN.

† Besprechung in Aussicht genommen.

**Bücher und Sonderabzüge:**

**Allgemeine Erdkunde, Sammelwerke, Persönliches.**

**Baumgart,** Gustav: Gelände- und Kartenkunde. Berlin, Mittler & Sohn, 1926. VIII, 171 S., 15 T., zahlr. Abb. u. K. 4°. [B 1944

*Nach einem allgemeinen Teil werden der Karteninhalt und seine militärische Bedeutung, militärische Kartenskizzen und Krokis und die Herstellung der amt-*

Digitized by Google

*lichen deutschen Kartenwerke eingehend besprochen. Das durch zahlreiche Skizzen, Abbildungen und Tafeln ausführlich erläuterte, für den Unterricht an Waffenschulen bestimmte Buch ist auch für den Geographen eine vorzügliche Einführung in den Stoff.* *A. K.*

**Borchardt,** Paul: Naturbedingte Kulturwege ([S.-A.] Anthropos). Wien, o. J. 8 S., 9 Abb. 4°. [C 4861

* *Neun Umrißkarten der Alten Welt geben mit kurzem erläuternden Text einen klaren Überblick über die Verbreitung der Nomadentiere und der Nomadenkultur, einiger Haustiere und der darauf gegründeten Kultur in ihrer jeweiligen Abhängigkeit von Temperatur, Niederschlagsmengen, zum Teil auch von Windtriften und Meeresströmungen.*

**Fischer,** Norbert: Die wirtschaftlichen Schäden der tropischen Wirbelstürme (Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, XLIII). Hamburg, 1925. 54 S., 1 K. 4°. [B 4828

*Nach einer knappen Einleitung über die Meteorologie tropischer Wirbelstürme werden die einzelnen Wirbelsturmgebiete beschrieben und an Hand ausgewählter Einzelbeispiele der Versuch einer Abschätzung der wirtschaftlichen Schäden solcher Wirbelstürme gemacht. Am Schluß wird der Einfluß auf Wirtschafts- und Verkehrszweige zusammenfassend behandelt. Wichtig für den Einfluß der Wirbelstürme wäre die zahlenmäßige Ermittlung derjenigen Schiffsverluste, die durch Strandung im Wirbelsturm erfolgt sind.* *F. Loewe.*

**Friedrich,** Ernst: Allgemeine und spezielle Wirtschaftsgeographie. 3. Aufl. 2. Bd. Berlin u. Leipzig, W. de Gruyter, 1926. VIII, 548 S. 8°. †. [C 3366b

**Gehrke,** E.: Die Wegenersche Theorie der Kontinentalverschiebung und ihr Verhältnis zur Anthropologie ([S.-A.] Die Akademie, hrsg. v. Rolf Hoffmann). Erlangen, 1925. 7 S., 1 Abb. 8°. [C 1011

* *Hiernach erklärt Wegeners Kontinentaltheorie recht gut die heutige Verteilung der protomorphen Völker, da deren Vorfahren vorwiegend die Randgebiete der einstigen Einheitsscholle bewohnten, von der sie bald abgetrennt und isoliert wurden.*

**Graf,** Otto: Vom Begriff der Geographie im Verhältnis zu Geschichte und Naturwissenschaft. München u. Berlin, R. Oldenbourg, 1925. X, 150 S. 8°. †. [A 5959

**Hobbs,** William Herbert: The Glacial Anticyclones. The Poles of the Atmospheric Circulation (University of Michigan Studies, Scientif. Series, IV). New York, The Macmillan Company, 1926. XXIV, 198 S., 3 T., 53 Abb. 8°. [B 4417

*Ausgedehnte Inlandeisgebiete (Grönland, Antarktika) sollen nach Meinung des Verfassers infolge Abkühlung der Luft in große Höhen reichende stationäre Hochdruckgebiete schaffen. In dankenswerter Vollständigkeit werden die Ergebnisse der Grönlanddurchquerungen wie der antarktischen Schlittenreisen geprüft, die mit einer Zone schwacher Winde im Vereisungszentrum und radial ausfließenden Winden an den Rändern diese Meinung zu stützen scheinen. Die Speisung der Inlandeismassen soll durch die Feuchtigkeit der im Zentrum absteigenden Luft erfolgen. So werden Grönland (nicht das Polarbecken) und das antarktische Festland zu Hauptaktionszentren der planetaren Zirkulation.* *F. Loewe.*

**Nischer,** Ernst: Österreichische Kartographen: Ihr Leben, Lehren und Wirken. Wien, Österreich. Bundesverlag, o. J. 192 S., 9 Abb., 14 K. 8°. [A 3751

*Handelt über das Leben, die wissenschaftliche Laufbahn, die Arbeitsmethoden der hauptsächlichsten österreichischen Kartographen von Augustin Hirschvogel und Wolfgang Lazius bis zu Karl Sonklar v. Innstädten und Joseph Ritter von Scheda. Von jedem der 34 behandelten Autoren ist auch ein genaues Verzeichnis seiner Arbeiten mitgeteilt.* *A. K.*

**Soergel,** W.: Die Gliederung und absolute Zeitrechnung des Eiszeitalters. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1925. VI, 252 S., 3 T. 8°. †. [B 4983

**Verneau,** René: Les Origines de l'Humanité. Paris, F. Rieder et Cie., 1926. 80 S., 59 T. 8°. [C 1916

*Eine populäre Darstellung, die das Alter des Menschengeschlechts, seine Entwicklungsgeschichte und die Abstammungsverhältnisse behandelt. Da Wiederholungen als unvermeidliche Folge der etwas unglücklichen Stoffanordnung dem Laien den Gesamtüberblick erschweren und bei einigen wichtigen Fragen (z. B. Pithecanthropusproblem, Pfahlbauforschung) dem jetzigen Stande der Wissenschaft nicht Rechnung getragen wird, dürfte der Zweck nicht völlig erreicht sein. Bei den vielen an sich guten Abbildungen vermißt man die Angabe der Größenverhältnisse, vor allem*

Digitized by Google

*bei den prähistorischen Gefäßen und Geräten, sowie einheitliche Orientierung bei den Schädeln, von denen einige leider nach Gipsdarstellungen abgebildet sind.*
*O.-F. Gandert.*

**Wegemann,** Georg: Grundzüge der mathematischen Erdkunde. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1926, 184 S., 23 Abb. 8°. [B 864

*Dem Charakter der Sammlung Borntraeger entsprechend, ist das Buch für einen größeren Leserkreis bestimmt, und deshalb fehlen meist die mathematischen Entwicklungen. Am Schlusse findet sich eine Zusammenstellung der wichtigsten Sätze der Relativitätstheorie, die aber durch die gedrängte Form der Darstellung nicht gerade leicht verständlich ist. Das Bestehen einer starken Gegnerschaft der Theorie wird zwar erwähnt, von den Gründen der Gegner aber nichts angeführt.*
*A. K.*

**Weinschenk,** Ernst: Das Polarisationsmikroskop. 5. u. 6. Aufl. von Josef Stiny. Freiburg i. Br., Herder & Co., 1925. VIII. 159 S., 217 Abb. 8°. [A 7211

*Zunächst werden Bau und Behandlung des Polarisationsmikroskops eingehend besprochen. Vor allem werden die Beobachtungen von Lichtbrechung, Spaltbarkeit usw. der Kristalle im gewöhnlichen Licht, weiter die optische Beschaffenheit und ihre Untersuchung in gleichläufig polarisiertem und zusammenläufig polarisiertem Lichte behandelt, wobei auf einige Unregelmäßigkeiten der Kristallstruktur und ihre optischen Eigentümlichkeiten eingegangen wird. Mit einer kurzen Zusammenfassung aller Verfahren, die zur Bestimmung von Kristallen im Polarisationsmikroskop dienen können, schließt das Buch, das sich dank seiner klaren Darstellung und der zahlreichen guten Abbildungen vorzüglich als Einführung eignet.*
*L. Möller.*

**Winkler,** Hubert: Reis (Bangerts Ausland-Bücherei, Nr. 33). Hamburg, Walter Bangert, 1926. VI, 138 S. Kl. 8°. [C 4034

**Zimmermann,** Albrecht: Kaffee (Bangerts Ausland-Bücherei, Nr. 27). Hamburg, Walter Bangert, 1926. VII, 204 S.. 28 Abb. Kl. 8°. [C 4154

* *Ebenso wie der S. 291 besprochene Band der Sammlung geben auch diese beiden Monographien einen knappen und klaren Überblick über den Gegenstand mit ausführlichem Schriftenverzeichnis. Der Geographie und Statistik ist hier ebenfalls ein besonderer Abschnitt gewidmet.*

## Mehrere Erdteile.

**Banse,** Ewald: Abendland und Morgenland. Landschaft, Rasse, Kultur zweier Welten. Braunschweig-Hamburg, G. Westermann, 1926. 284 S., zahlr. Abb. 4°. [D 1250

*In einer Fülle geschickt und vielseitig ausgewählter und meist vorzüglich wiedergegebener Abbildungen stellt der Verfasser Abendland und Morgenland in den kennzeichnenden Zügen von Landschaft, Rasse und Kultur einander gegenüber. Die gewollt scharfe Heraushebung des Gegensatzes zweier Welten läßt die Übergangsgebiete des europäischen Südens gegenüber dem germanischen Norden in der Bilderauswahl wie in der anregend geschriebenen Einleitung stark im Hintergrund. Die Einführung, ausgehend von der Überzeugung von der alleinschöpferischen Kraft der nordischen Rasse, scheint doch letzten Endes den geographischen Umwelteinflüssen nordischer Landschaft den entscheidenden Einfluß auf diese Rassenartung zuschreiben zu wollen.*
*F. Loewe.*

**Hesse,** Kurt: An den Straßenecken der Welt. Magdeburg, Stahlhelm-Verlag, 1925. 349 S., 1 K. 8°. [D 499

*Der Verfasser erzählt von den Landschaften und dem Volkstum, die er in den verschiedenen Ländern und Orten, durch die er auf seiner Weltreise gekommen ist, kennengelernt hat, in frischem, lebhaftem und fesselndem Stil und bringt mancherlei Interessantes, was in länderkundlichen Darstellungen nicht zu finden ist.*
*A. K.*

**Hettner,** Alfred: Grundzüge der Länderkunde. 3. Aufl. II. Bd.: Die außereuropäischen Erdteile. VI, 458 S., 197 Abb. 8°. † [A 6804 b

**Rikli,** M.: Von den Pyrenäen zum Nil. Natur- und Kulturbilder aus den Mittelmeerländern. Mit Beiträgen von K. Linder und H. Weilenmann. Bern und Leipzig, Ernst Bircher, 1926. XI, 566 S., 53 T., 95 Abb. 8°. [F 4964

*Das Werk ist das Ergebnis von elf wissenschaftlichen Studienreisen, die unter Leitung des Verfassers in die Mittelmeerländer unternommen worden sind. Von*

Digitized by Google

*ihm selbst verfaßt sind die auf pflanzengeographischer Grundlage beruhenden Darstellungen des Mittelmeergebiets im allgemeinen und einiger Städte und Landschaften. Prächtige kulturgeschichtliche Schilderungen von Süditalien und Sizilien gibt sein Reisebegleiter Karl Linder-Richen, während das Pharaonenreich in H. Weilenmann einen ebenso geistvollen wie objektiven Bearbeiter gefunden hat. Das überall fesselnd geschriebene Werk ist durch vortreffliche, teilweise farbige Abbildungen geschmückt, zu denen eine grofse Zahl von Reiseteilnehmern beigesteuert hat.* *E. Pritzel.*

**Wegener,** Georg: Ein neuer Flug des Zaubermantels. Erinnerungen eines Weltreisenden. Leipzig, Brockhaus, 1926. 364 S. 8°. [D 872

* *Unter dem Titel des Faustwortes vom Zaubermantel hatte der Verfasser bereits 1920 einen Band zwanglos aneinandergereihter Erinnerungen aus seinen Reiseerlebnissen veröffentlicht. Hier führt er uns in neuem Fluge bald hierhin, bald dorthin durch die Welt, indem er in bunter Folge und in lebendiger Sprache anschauliche Bilder aus seinem weiteren Erlebnisschatz vorführt. Seine Schilderungen über China sind durch einen Beitrag seiner Gattin über eine Audienz bei der Kaiserinwitwe bereichert.*

## Asien.

**Andrews,** Fred H.: Painted Neolithic Pottery in Sīstān discovered by Sir Aurel Stein ([S.-A.] The Burlington Magazine, 1925). 4 S., zahlr. Abb. 4°. [G 2526

*Kurzer, vorläufiger Bericht über hochbedeutsame Siedelungsfunde bemalter Keramik bei einem alten Flußarm des Hilmänd (Seistan, Südwestpersien), entdeckt gelegentlich der dritten zentralasiatischen Expedition von Sir Aurel Stein (1916). Da Verfasser geneigt scheint, Parallelen in Tripolje, also dem Kulturkreis der von Thessalien bis Südrußland sich erstreckenden sogenannten donaubalkanländischen bemalten Spiralbandkeramik zu suchen und Anau nur als eine unwesentliche technische Parallele heranzieht, muß betont werden, daß es sich bei den Funden von Seistan nach Beschreibung und Abbildung um klassische Vertreter des geometrisch verzierten Stils von Anau—Susa—Chäronea handelt. Die bis in feinste Einzelheiten gehende Übereinstimmung mit der älteren Keramik von Susa (das Σ-Zeichen, das Bodenkreuz der Susaschalen, sogar der Steinbock) ist um so überraschender, als Seistan rund 1300 km davon entfernt liegt. Dieser Kulturkreis erhält somit weit im SO (rund 800 km von Anau) einen wichtigen Grundpfeiler.* *O.-F. Gandert.*

**Argand,** Emile: La Tectonique de l'Asie ([S.-A.] Compte rendu du Congrès géologique international 1922). Liège 1924. 102 S., 27 Abb. 8°. †. [G 44

**Arsenjew,** W. K.: In der Wildnis Ostsibiriens. Forschungsreisen im Ussurigebiet. Übersetzt von Franz Daniel. II. Bd. Berlin, August Scherl, o. J. 364 S., zahlr. Abb., 1 K. 8°. [H 5206

* *Dieser Band hat die gleichen Vorzüge wie der erste (s. oben S. 287). Er gibt wertvolle Aufschlüsse über den Osthang des Sichote-alin und das Bikintal, über ihre reiche Pflanzen- und Tierwelt und über ihre spärliche, langsam fortschreitende Besiedelung, an der namentlich Chinesen und Koreaner teilnehmen. Den Abschluß des Werkes bilden ein ausführliches, mit Namenserklärungen versehenes Register und eine saubere Karte des Ussurigebiets.*

**Baltzer,** F.: Die Nordmandschurei und die Chinesische Ostbahn. ([S.-A.] Archiv für Eisenbahnwesen.) Berlin, Julius Springer, 1925. 10 S. 8°. [H 3133

**Baltzer,** F.: Die Entwicklung der Südmandschurischen Eisenbahn. ([S.-A.] Archiv für Eisenbahnwesen.) Berlin, Julius Springer, 1925. 10 S. 8°. [H 3134

* *Gibt auf Grund der Werke „North Manchuria and the Chinese Eastern Railway" und „Manchuria, Land of Opportunities" einen guten Einblick in die Entwicklung der mandschurischen Bahnen bis zum Jahre 1924; wichtig ist auch der Hinweis auf die neuen Abzweigungen in der Südmandschurei, die auf unseren Karten zum Teil noch fehlen.*

**Bergman,** Sten: Vulkane, Bären und Nomaden. Reisen und Erlebnisse im wilden Kamtschatka. Stuttgart, Strecker und Schröder, 1926. XII, 280 S., 154 Abb., 2 K. 8°. † [H 5213

* *Ein Meisterwerk der Reiseliteratur, das in frischer und packender Weise die Natur Kamtschatkas in ihrer wunderbaren Wildheit und die Menschen im Kampfe mit ihr schildert. Drei Sommer und zwei Winter (1920—22) haben Sten*

Digitized by Google

*Bergman und Eric Hultén mit ihren Frauen und zwei Assistenten die Halbinsel kreuz und quer durchstreift und dabei nicht nur ihrer eigentlichen Aufgabe, botanischen, zoologischen und ethnologischen Forschungen, gedient, sondern auch wertvolle Beobachtungen über die großartig entwickelte wirtschaftliche Ausbeutung (Zobeljagd, Lachsfischerei usw.) des Landes gemacht. Zwei Karten, eine über die ganze Halbinsel nach früheren russischen Aufnahmen (1901), eine über den südlichen Teil nach Aufnahmen von Hultén, beschließen das auch durch schöne Abbildungen ausgezeichnete Werk.*

**Blink**, H.: Opkomst en ontwikkeling van Sumatra als economischgeographisch Gebied. 's-Gravenhage, Mouton & Co., 1926. 140 S., 1 K. 8°. [G 6200

**Boerschmann**, Ernst: Anlage chinesischer Städte ([S.-A.] Stadtbaukunst alter und neuer Zeit). Berlin 1924. 10 S., 9 Abb. 4°. [H 2085

**Büdel**, Anton: Transkaukasien. Eine technische Geographie (Petermanns Mitteilungen, Erg.-Heft 189). Gotha, Justus Perthes, 1926. X, 152 S., 7 Abb., 6 K. 8°. †. [Z 25

**Caradja**, Aristide: Über Chinas Pyraliden, Tortriciden, Tineiden nebst kurzen Betrachtungen, zu denen das Studium dieser Fauna Veranlassung gibt. Bucuresti, Cultura Nationala, 1925. 125 S. 8°. [H 2537

*Aus der geographischen Verbreitung der Mikrolepidopteren in China will der Verfasser auf einen pliozänen und quartären Binnengolf schließen, der das ganze Gebiet von der Yangtsemündung bis nach Hupei hinein ausfüllte; die Hochgebirge von Yünnan denkt er sich erst nach dem Ende des Tertiär. Diese und ähnliche Schlußfolgerungen sind leider unkontrollierbar, da direkte Belege aus der Fauna nicht beigebracht werden.* *Mell.*

**Froger**, Relation du premier voyage des François à la Chine, fait en 1698, 1699 et 1700 sur le vaisseau „L'Amphitrité; hrsg. von E. A. Voretzsch. Leipzig, Asia Major, 1926. XI, 187 S. 4°. [A 2772

* *Während die bisherigen Ausgaben nur das Tagebuch über die erste Chinafahrt eines französischen Kauffahrteischiffes bringen, liegt hier ein Text vor, der zugleich interessante Ortsbeschreibungen, Reisebeobachtungen, Briefwechsel usw. enthält und im übrigen die älteste Quelle darstellt. Daß er auch in geographischer Hinsicht wichtig ist, darüber orientieren bereits die Einleitung des Herausgebers und ein ausführlicher Index von zahlreichen geographischen Namen.*

**Grube**, A. W.: Bilder und Szenen aus Asien. 10. Aufl. von L. Frohnmeyer. Stuttgart, J. F. Steinkopf, 1926. 339 S., 7 Abb. 8°. [G 47

* *In der Auswahl der neuen Reisebeschreibungen ist der Herausgeber leider nicht immer glücklich gewesen, wie vor allem der Abschnitt über Innerasien zeigt; bezeichnend für seinen kritischen Standpunkt ist, daß er Ossendowski als einen gewissenhaften Gelehrten bezeichnet und einen Auszug aus dessen Roman „Tiere, Menschen, Götter" bringt.*

**Hagemann**, Walter: Das erwachende Asien. Arabien — Indien — China. Berlin, Germania, 1926. 159 S., 49 Abb., 4 K. 8°. [G 46

* *Ein guter Beobachter politischer und wirtschaftlicher Verhältnisse schildert hier in lebhaften Farben die Eindrücke einer 1924/25 ausgeführten Reise, die ihn durch die wichtigsten Länder Vorder-, Süd- und Ostasiens geführt hat. Die Abbildungen geben eine Anschauung von der neuen Zeit, die in Asien anbricht.*

**Kaudern**, Walter: Ethnographical studies in Celebes. Results of the Author's Expedition to Celebes 1917—1920. 2 Bde. Göteborg 1925. 263 Abb., 31 K. 8°. † [G 6808

**Klippel**, Ernst: Als Beduine zu den Teufelsanbetern. Dresden, Deutsche Buchwerkstätten, 1925. 193 S., 31 Abb., 1 K. 8°. [G 2372

*Der Verf. hat sich durch zwölfjährigen Aufenthalt in Ägypten eine genaue Kenntnis des Arabischen angeeignet und konnte es so 1909 unternehmen, in orientalischer Kleidung den weiten Ritt von Kairo bis ins Sindschargebirge nördlich Mossul durch die Sinaiwüste und Arabien zu wagen. Er hat diese Reise ganz allein mit einem guten Reitkamel unternommen, auch sportlich eine recht anerkennenswerte Leistung. Vor allem interessieren seine Schilderungen über die besonders vor dem Kriege noch recht wenig bekannten nordarabischen Oasen Kaf und Gyof.* *P. Range.*

**Koldewey**, Robert: Das wieder erstehende Babylon. Die bisherigen Ergebnisse der deutschen Ausgrabungen. 4. Aufl. Leipzig, J. C. Hinrich, 1925. VIII, 334 S., 1 T., 270 Abb. und Pläne. 4°. [C 6875

Digitized by Google

* *Der durch seine großartigen Ausgrabungen von Babylon (1899 bis 1917) berühmte Archäologe gibt in diesem seinem letzten Werk (die Herausgabe hat er nicht mehr erlebt) nicht nur eine meisterhafte Darstellung von den einzig dastehenden Denkmälern der Residenz Nebukadnezars, sondern zeigt auch die Entwicklung des Stadtbildes von prähistorischer Zeit bis zur griechisch-parthischen Kulturperiode. Für die historische Geographie sind besonders bedeutsam seine Beobachtungen über die Lage dieser alten Weltstadt, über ihren wahren Umfang (18 km statt der 86 km Herodots) und über die wiederholten Verschiebungen des Euphrat. Vortreffliche Bilder und Pläne erläutern den Text.*

**Loos**, Hendrik: Bijdrage tot de Kennis van eenige Bodemsoorten van Java en Sumatra. Diss. Wageningen, 1924. VI, 216 S. 8°. [G 6433

**Niedermayer**, Oskar von: Unter der Glutsonne Irans. Dachau, Einhornverlag, o. J. 331 S., zahlr. Abb., 1 K. 8°. [G 2525

*In diesem sich an weitere Kreise wendenden Werke gibt der bekannte Verfasser, der Leiter einer der kühnsten Expeditionen des an mutiger Mannestat so reichen Weltkrieges, eine Schilderung seiner Heerfahrt nach Persien und Afghanistan und der schwierigen Rückkehr aus dem verschlossenen Land. Wir hören bewundernd, wie mit verhältnismäßig geringen Mitteln durch die Tatkraft des Führers und seiner deutschen Kameraden fast Unmögliches möglich gemacht wurde, und wie die Expedition trotz unsäglicher Schwierigkeiten und durch überlegene feindliche Streitkräfte bedrängt nach Afghanistan gelangte. Sie hat dann hier und besonders durch das Aushalten einzelner Unterabteilungen in Persien lange Zeit hindurch große feindliche Streitkräfte beschäftigt und dadurch der deutschen Sache unschätzbare Dienste erwiesen. Der Geograph wird aus dem Buche neben den interessanten Schilderungen Afghanistans mit besonderem Interesse von den schweren Märschen durch die Kewire Ostpersiens in der heißesten Zeit des Jahres lesen. Sind hier doch Strecken durchquert, die vorher noch kein Europäer gesehen hatte.* *P. Range.*

**Nioradze**, Georg: Der Schamanismus bei den sibirischen Völkern. Stuttgart, Strecker und Schröder, 1925. VIII, 121 S., 64 Abb., 1 K. 8°. †. [H 4605

**Obrutschew**, W. A.: Geologie von Sibirien (Fortschritte der Geologie und Paläontologie, hrsg. von W. Soergel, H. 15). Berlin, Gebr. Borntraeger, 1926. XI. 573 S., 60 Abb., 11 K. 8°. †. [H 4612

**Pfizenmayer**, E. W.: Mammutleichen und Urwaldmenschen in Nordost-Sibirien. Leipzig, Brockhaus, 1926. 341 S., 118 Abb., 3 K. 8°. [H 4955

*Das vorzüglich, oft humorvoll geschriebene Buch schildert uns die beiden Reisen, auf denen der Verfasser je ein Mammut für die Petersburger Sammlung im Auftrage der Akademie zu bergen hatte. Dabei werden alle von ihm angetroffenen botanischen und zoologischen Seltenheiten genau beschrieben, besonders eingehend die Stämme der Jakuten und Bamuten sowie der Sekte der Skopzen. Geographisch interessant ist die Schilderung, wie und mit welchen Hilfsmitteln in Kolymsk, etwa 10° nördlich der Getreidegrenze, noch Weizen und Roggen auf kleiner Fläche im Freien gezogen und zur Reife gebracht worden ist. Für eine zweite Auflage des Buches wäre vorzuschlagen, daß bei den Abbildungen die Größenverhältnisse mit angegeben werden.* *A. K.*

**Philby**, Harry: Das geheimnisvolle Arabien. Entdeckungen und Abenteuer. 2 Bde. Leipzig, Brockhaus, 1925. 365, 320 S., 2 T., 71 Abb., 7 K. 8°. †. [G 2371

**Range**, Paul: Die Isthmuswüste und Palästina. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1926. VI. 82 S., 4 Abb., 4 K. 8°. [G 2370

* *Vom Verf. lagen seine umfangreichen geologischen Beobachtungen, die er während des Weltkrieges an der ägyptischen Front gesammelt hat, bisher nur verstreut in einzelnen Veröffentlichungen vor. Hier hat er sie — ebenso die seines Mitarbeiters Walter Hoppe — zu einem Ganzen zusammengefaßt und durch Verwertung weiterer Arbeiten, besonders von englischer Seite, ergänzt. Das Werk ist mit vorzüglichen geologischen Kärtchen ausgestattet und bildet eine zuverlässige Grundlage auch für geographische Forschungen.*

**Rosen**, Friedrich: Persien in Wort und Bild. Berlin, Franz Schneider, 1926. 246 S., 165 Abb., 1 K. 4°. [G 2716

* *Der Verf., einer der feinsinnigsten Kenner persischer Kultur, gibt uns anschauliche Bilder von Persien und seinen Bewohnern meist aus der Zeit vor Einbruch der europäischen Kultur. Zahlreiche vorzügliche Abbildungen führen*

Digitized by Google

*uns von der Hauptstadt aus in verschiedene Teile des Landes; es fehlen jedoch typische Darstellungen des ganzen Südostens und der Kewir. Gute Zusammenfassungen bringt der Text über das staatliche Leben, über Bevölkerungs- und Wirtschaftsverhältnisse, über Kunst und Literatur.*

**Preiß,** Ludwig, und Paul **Rohrbach:** Palästina und das Ostjordanland. Stuttgart, Julius Hoffmann, 1925. XVI S., 225 Tafel-Abb., 2 K. 4°. [G 1876

*Die Texteinleitung führt nach kurzem Überblick über Natur und Geschichte des Landes an Hand einer Reise in das Verständnis der Bilder ein. Diese sind, insbesondere die Farbenaufnahmen, geschickt ausgewählt und technisch vorzüglich gelungen. Und wenn auch historisch und religiös bedeutsame Stätten, insbesondere die Bauwerke Jerusalems, einen breiten Raum einnehmen, finden sich doch Bilder genug, die lehrreiche Blicke in die Natur eines steppenhaften Berg- und Hügellandes und die Anpassung der menschlichen Lebensäußerungen an diese natürlichen Bedingungen gestatten.* *F. Loewe.*

**Rubruk,** Wilhelm v.: Der Bericht des Franziskaners über seine Reise in das Innere Asiens in den Jahren 1253—1255. Erste vollständige Übersetzung aus dem Lateinischen, hrsg. u. bearb. von Hermann Herbst. Leipzig, Griffel-Verlag, 1925. 200 S., 1 Abb., 1 K. 8°. [A 1307

* *Dieser Reisebericht, der dem viel bekannteren Buche Marco Polos an Bedeutung nicht nachsteht, war in lateinischer Sprache abgefaßt und liegt erst jetzt in vollständiger Übersetzung vor. Darin besteht der Wert dieser Ausgabe. Kommentar und Karte genügen freilich nicht ganz den heutigen Ansprüchen, da die neuesten Arbeiten über die Mongolenzeit unberücksichtigt bleiben; sogar die tatsächliche Lage der Mongolenresidenz Karakorum ist dem Herausgeber unbekannt.*

**Schmitthenner,** Heinrich: Chinesische Landschaften und Städte. Stuttgart, Strecker u. Schröder, 1925. XI, 304 S., 58 Abb., 12 K. 8°. †. [H 1590

**Schostakowitsch,** W. B.: Baikal. Irkutsk 1926. 53 S., 4 T. 4°. [H 4957

* *Ein wertvoller Beitrag zur Seenkunde, da hier neue systematische Beobachtungen über die Thermik des Baikalsees, über Erscheinungen der Seiches (in der 4°-Schicht bis 180 m), Niveauschwankungen, Durchsichtigkeit und Abhängigkeit des Sees von seinem Zu- und Abfluß vorgelegt und zusammengefaßt werden.*

**Schur,** Werner: Zur neronischen Orientpolitik ([S.-A.] Klio, Bd. XX, H. 2). Leipzig, Dieterich, 1925. 8 S. 8°. [C 6560a

* *Berichtigungen und Ergänzungen zu der 1923 erschienenen Abhandlung des Verfassers über die Orientpolitik des Kaisers Nero; besonders wichtig ist, was über den römisch-indischen Seeverkehr und den Periplus maris Erythraei gesagt wird.*

**Tomlinson,** H. M.: Ästhetische Reise zu den Gewürzinseln. Deutsche Übertragung von Paul Fohr. Berlin, Kurt Vowinckel, 1926. 279 S., 39 Abb., 1 K. 8°. [G 5976

**Trautz,** F. M.: Ceylon (Der indische Kulturkreis, hrsg. v. K. Döhring). München, Georg Müller, 1926. XV, 113 S., 128 Tafel-Abb. 4°. [G 4317

* *Eine gemeinverständliche Darstellung, die teils auf Beobachtungen des Verfassers, teils auf Benutzung einer reichen Literatur beruht, mehr als ein bloßer Kommentar zu einer großen Auswahl wohlgelungener Abbildungen, so daß der Leser eine klare Anschauung von den üppigen Tropenlandschaften Ceylons, von den Bewohnern und deren Leben und Treiben, von den geschichtlichen und religiösen Denkmälern gewinnt. Unter den wirtschaftlichen Angaben ist besonders wichtig, daß bei Manaar nach neunzehnjähriger Unterbrechung im Frühjahr 1925 wieder ein „Perlenfischzug" stattgefunden hat. Ein auf Text und Abbildungen verweisender Index, ein Literaturverzeichnis und eine übersichtliche Kartenskizze, auf der freilich die Eisenbahnverbindung mit dem indischen Festlande fehlt, sind beigefügt.*

**Trinkler,** Emil: Quer durch Afghanistan nach Indien. Berlin, Kurt Vowinckel, 1925. 235 S., 2 T., 68 Abb., 1 K. 8°. [G 294

* *Anschauliche stimmungsvolle Skizzen, besonders über Land und Leute von Afghanistan, das der Verf. 1923 als Geologe in Diensten einer Handelsgesellschaft bereist hat. Neue Beobachtungen, besonders über morphologische Verhältnisse, machte er im langgestreckten Tale des oberen Heri-rud und in den Schluchten des Bamian-Flusses. Eine willkommene Beigabe sind die photographischen Abbildungen und farbigen Skizzen des Verf., die vom Verlag hergestellte Kartenskizze ist allzu roh und dürftig.*

Digitized by Google

**Voigt,** Günther: Staat und Eisenbahnwesen in Britisch-Indien ([S.-A.] Archiv für Eisenbahnwesen). Berlin, Julius Springer, 1925. 84 S., 4 Abb., 2 K. 8°. [G 3897

* *Eingehend werden hier Entwicklung, Organisation und wirtschaftliche Bedeutung des britisch-indischen Eisenbahnwesens geschildert; eine Kartenskizze und ein Diagramm geben einen lehrreichen Überblick.*

**Wagner,** Wilhelm: Die chinesische Landwirtschaft. Berlin, Paul Parey, 1926. XV, 668 S., 204 Abb., 2 K. 8°. †. [H 2359

**Wegener,** Georg: China. Ein Zukunftsproblem (Flugschriften des „Tag" Nr. 19). Berlin, August Scherl, 1925. 79 S. Kl. 8°. [H 1288

* *Enthält eine lebendig geschriebene, alles Wesentliche umfassende Länderkunde des eigentlichen China; daher als Einführung in dieses immer noch zu wenig bekannte Gebiet vortrefflich geeignet. In einigen Punkten hätte die neueste Literatur mehr berücksichtigt werden können, z. B. die im China Yearbook enthaltenen Ergebnisse der Volkszählung von 1922 oder die Forschungen über die ehemaligen Verbindungen Chinas mit Vorderasien.*

**Wessels,** C.: Early Jesuit Travellers in Central Asia 1603—1721. Haag, M. Nijhoff, 1924. XVI, 344 S., 3 T., 1 K. 8°. [A 2771

**Wilhelm,** Richard: Die Seele Chinas. Berlin, Reimar Hobbing, 1926. 356 S., 36 Abb. 8°. [H 2084

* *Einer der wenigen Kenner des chinesischen Geisteslebens zeigt in anmutigem Plauderton und in wechselvollen Bildern, wie sich im alten und neuen China bei allen Unterschieden anscheinend doch die gleiche Seele des Volkes widerspiegelt. Für länderkundliche Darstellungen bieten manche Anregungen die Abschnitte über den heiligen Berg, über Chinas Zaubergärten und die Entwicklung von Peking. Vortreffliche Abbildungen sind eingeschaltet, leider meist an anderer Stelle als dort, wo man sie sucht, und ohne Hinweis auf die entsprechende Textstelle, was bei dem Fehlen eines Index um so erwünschter wäre.*

**Zwischen Kaukasus und Sinai,** Band 5. Jahrbuch des Bundes der Asienkämpfer. Berlin 1925. 8°. [Z 211

## Amerika.

**Brasil,** Geographia do —. Commemorativa do 1.° Centenario da Independencia 1822—1922. Vol. I, II, X. Rio de Janeiro, Sociedade de Geographia, o. J., zahlr. Abb. 8°. [M 2047

*Die Jahrhundertfeier der brasilianischen Unabhängigkeit 1922 hat für die geographische Wissenschaft den Plan einer großen vielbändigen Geographie von Brasilien gebracht, dessen Förderung in der Hand der Geographischen Gesellschaft von Rio de Janeiro liegt. Die bisher vorliegenden Bände, die die Geologie, Teile der physischen Geographie des Landes und den Staat Minas Geraes behandeln, lassen den Gesamtbauplan erkennen, ebenso auch Vorzüge und Fehler des Sammelwerks überhaupt. Es handelt sich nicht um eine einheitliche zusammenfassende Landeskunde, sondern um eine vielfältige Betrachtung von Natur und Mensch im brasilianischen Raum, ohne Einheit der Methode. Aber wir erhalten ein ungemein wertvolles Material für eine moderne Landeskunde von Brasilien, die nach Vollendung des Gesamtwerkes hoffentlich nicht lange auf sich warten läßt. A. Haushofer.*

**Bundeskalender** 1926. Hrsg. vom Deutschen Volksbund für Argentinien. Buenos Aires, 1925. 172 S., zahlr. Abb. 4°. [M 4110

* *Enthält unter anderm wichtige geographische Zusammenfassungen, wie: Bilder aus den argentinischen Kordilleren von F. Kühn, Allgemeingeographisches von dem Küstengebiet Patagoniens von A. Hemmer, Die deutschen Siedelungen in Nordargentinien von E. Hayn.*

**Colonisação** de São Leopoldo 1824 (Revista do Archivo Publico do Rio Grande do Sul, 1924, No. 15—16). Porto Alegre, 1924. 577 S., zahlr. T. u. Abb. 4°. [M 3298

**Davis,** William Morris: The Lesser Antilles (American Geographical Society, Map of Hispanic America, No. 2). New York, 1926. VII, 207 S., zahlr. Abb. 8°. † [L 8862

**Dietrich,** Bruno: U. S. A. das heutige Gesicht. Breslau, F. Hirt, 1926. 150 S., zahlr. Abb. 8°. [L 3302

* *Auf Grund einer längeren Bereisung gibt der Verf. eine Reihe anschaulicher Bilder über die heutigen wirtschaftlichen Verhältnisse der Vereinigten Staaten, mit Hilfe geschickter Zahlenvergleiche zeigt er, wie schnell überall neue Kulturlandschaften und Städte hervorgewachsen sind. Somit gibt das mit vielen*

Digitized by Google

*Bildern ausgestattete Buch eine gute Einführung in die verschiedensten Äußerungen des amerikanischen Wirtschaftslebens. Im Literaturverzeichnis tritt die amerikanische Literatur hinter der deutschen auffällig zurück.*

**Domville-Fife**, Ch. W.: Unter Wilden am Amazonas. Forschungen und Abenteuer bei Kopfjägern und Menschenfressern. Leipzig, Brockhaus, 1926. 269 S., 36 Abb., 6 K. 8°. [M 2734

* *Ein äußerst fesselnd geschriebenes Buch eines englischen Journalisten, der, nur von wenigen Mischlingen oder halbzivilisierten Indianern begleitet, Nebenflüsse des Amazonas hinauffährt, um in den abgelegensten Teilen wilde, zum Teil noch unbekannte Indianerstämme aufzusuchen und ihre Sitten und Bräuche zu studieren. Einige Kartenskizzen geben eine gute Erläuterung zu diesen kühnen Entdeckungsfahrten. Im geschichtlichen Abriß vermißt man die Namen verdienter deutscher Forscher.*

**Faßbinder**, Maria: Der „Jesuitenstaat" in Paraguay (Studien über Amerika und Spanien, völkerkundlich-geschichtliche Reihe, herausgegeb. von K. Sapper und A. Hämel). Halle, Max Niemeyer, 1926. X, 161 S., 3 K. 8°. [M 3682

* *Eine erstmalig alles Quellenmaterial ausschöpfende, objektive Beschreibung dieses eigenartigen Ordensstaates, der sich in abgelegenster Lage weit über die Grenzen des heutigen Paraguay ausgedehnt hat (1607—1767). Anschaulich wird geschildert, wie in dieser kurzen Zeit die ebenso glaubenseifrigen wie welterfahrenen Jesuiten in einer Wildnis, die wohl fruchtbaren Boden besitzt, aber so gut wie keine Metalle birgt, Landwirtschaft und Industrie zur Blüte bringen, das Jägervolk der Guarani in friedliche Ackerbauer umwandeln, und wie dann schließlich durch den Unverstand der spanischen Regierung fast alles wieder in den früheren Zustand zurückgeworfen wird. Die Beschreibung der wichtigsten „Reduktionen", ihrer Lage und Einwohnerzahl ist auch für das Verständnis des heutigen Siedelungswesens dieses Landes wertvoll. Zwei Übersichtskarten orientieren über die Grenzen dieses Jesuitenstaats und die Lage der 30 Guarani-Reduktionen.*

**Friederici**, Georg: Der Charakter der Entdeckung und Eroberung Amerikas durch die Europäer, I. Bd. (Allgemeine Staatengeschichte, 2. Abt., 2. Werk). Stuttgart-Gotha, F. A. Perthes, 1925. XIII, 579 S. 8°. [A 1972

* *Schon dieser 1. Band zeigt, daß es sich um ein seltenes Werk handelt, da es sich um eine Art Geographie Amerikas im Zeitalter der Entdeckungen handelt, wie sie uns bisher noch nicht geboten ist. Auf Grund eines umfangreichen, teilweise schwer zugänglichen Quellenmaterials werden Pflanzen- und Tierwelt, Eingeborene und Spanier nach ihrer geographischen Verteilung und in ihren Beziehungen zueinander eingehend geschildert. Der Band schließt mit der Städtegründung und der mit ihr beginnenden spanischen Kolonialzeit.*

**Greely**, A. W.: Handbook of Alaska. Its resources, products, and attractions in 1924. 3. Aufl., New York-London, Ch. Scribner's sons, 1925. IX, 330 S., 24 Abb., 8 K. 8°. [L 6417

* *Dieses für praktische Zwecke geschriebene Handbuch bringt ungemein reiches Material für eine Landeskunde Alaskas. In der vorliegenden Neuausgabe sind die zahlreichen wirtschaftlichen Angaben möglichst auf den Stand von 1924 gebracht; neu sind die Kapitel über Robbenfang, Lachsfischerei, Renntiere, Walder, Vulkane, Verkehr. Beigegeben ist eine nach den neuesten Aufnahmen hergestellte Karte in 1 : 5 Mill., leider ohne Terraindarstellung.*

**Hedin**, Sven: Gran Cañon. Mein Besuch im amerikanischen Wunderland. Leipzig, Brockhaus. 1926. 245 S., 11 T., 38 Abb., 2 K. 8°. [L 5379

* *Diese aus Briefen an seine Mutter hervorgegangenen Schilderungen Sven Hedins geben eine tiefe Anschauung von der Landschaft des Gran Canon, besonders in ihrer überwältigenden Schönheit. Die beigegebenen, zum Teil farbigen Skizzen bringen besser als jede Photographie die charakteristischen Züge zum Ausdruck.*

**Klute**, Fritz: Argentinien — Chile von heute. Land, Volk und Kultur. Lübeck, Otto Quitzow, 1925. 277 S., 82 Abb., 3 K. 8°. [M 577

*Der Verfasser schildert Landschaften und Volksleben, Industrie und Landwirtschaft von Argentinien und Chile, soweit er sie anläßlich einer wissenschaftlichen Reise persönlich kennengelernt hat. Die Ergebnisse seiner wissenschaftlichen Forschungen werden vielfach angedeutet, ausführlich sollen sie an anderer Stelle erscheinen. Interessant sind seine Beobachtungen über das Zu-*



Digitized by Google

*sammenleben, die Angleichung und Vermischung der verschiedenen Rassen der Bewohner.* *A. K.*

**Knoche,** Walter: La distribución de la nebulosidad en Chile. (Revista medica de Chile, LIII, Nr. 7.) Santiago 1925. 6 S., 1 K. 8°. [M 5438

**Lentz,** Joseph: Die Abtragungsvorgänge in den vulkanischen Lockermassen der Republik Guatemala (Mitt. der Geogr. Gesellschaft zu Würzburg, 1. Jahrg.). Würzburg, Kabitzsch & Mönnich, 1925. 96 S., 15 T., 25 Abb. 8°. [Z 165

**Meyer,** Hans: Hochtouren im tropischen Amerika. Leipzig, Brockhaus, 1925. 159 S., zahlr. Abb., 2 K. 8°. [M 7575

*Behandelt in fesselnder Schilderung die Bergbesteigungen des Verfassers in den Anden Ecuadors, die ihn am Chimborazo und Cotopaxi auf 6000 m Höhe führten. Der gewaltige Eindruck der Vulkanriesen in Eis und Firn über den weiten Hochsteppen wird ebenso klar geschildert wie der Nachweis der früheren weit größeren Eisausdehnung. Auch auf die Lebensverhältnisse der Bevölkerung fällt manches Schlaglicht.* *F. Loewe.*

**Mondragón,** J. L. O.: Algunas Rectificaciones Importantes a la Geografía de la República Mexicana, y la División Regional de su Territorio. Mexico 1925. 18 S., 1 K. 8°. [L 6670

**Pellanda,** Ernesto: Colonização Germanica no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Repartição de Estatistica, 1925. 195 S., 4°. †. [M 3299

**Sapper,** Carlos: Los volcanes de la América Central (Studien über Amerika und Spanien, Extra-Serie, Nr. 1). Halle, Max Niemeyer, 1925. VII, 116 S., 3 T. 8°. [L 7553

*In spanischer Sprache gibt Sapper im wesentlichen einen Auszug aus seiner als Ergänzungsheft zu Petermanns Mitteilungen 1913 erschienenen Arbeit über die Vulkane Mittelamerikas, dessen Wert für deutsche Leser überwiegend darin besteht, daß die vulkanischen Ereignisse Mittelamerikas auch für das letzte Jahrzehnt bearbeitet und eingegliedert sind. Einem allgemeinen Teil mit Katalog sämtlicher Vulkane folgt eine eingehende Beschreibung der einzelnen Vulkangebiete und ihrer Entwicklung. — Unter den vulkanischen Ereignissen seit 1913 sind besonders bemerkenswert die häufige Tätigkeit des Izalco und die großartige Quellkuppenbildung des Santa Maria.* *A. Haushofer.*

**Sapper,** Carlos: El infierno de Masaya Documentos históricos publicados con una introducción (Studien über Amerika und Spanien, Serie geográfica, No. 2). Halle a. S., Max Niemeyer, 1925. VI, 65 S., 1. T. 8°. [L 7554

**Seler-Sachs,** Caecilie: Auf alten Wegen in Mexico und Guatemala. 2. Aufl. Stuttgart, Strecker u. Schröder, 1925. XVI, 286 S., 174 Abb., 14 Pläne u. K. 8°. †. [L 6663

**Speiser,** Felix: Im Düster des brasilianischen Urwalds. Stuttgart, Strecker u. Schröder, 1926. XI, 322 S., 84 Abb., 1 K. 8°. [M 2733

*Der Verfasser hat 1924 von Para aus eine Reise den Rio Paru hinauf unternommen und sich längere Zeit in Tucano bei dem Indianerstamm der Aparai aufgehalten. Er will eine Reise im tropischen Amazonien schildern, „wie sie wirklich ist", worunter er zum großen Teil die technischen Schwierigkeiten und kleinen Unannehmlichkeiten verstanden wissen will. Seine Absicht hat er mit Erfolg durchgeführt, und sein Buch gibt demnach mehr subjektive Empfindungen als Beobachtungen oder wissenschaftliche Ergebnisse. Doch findet sich — besonders in den Schilderungen des Indianerlebens — auch mancherlei wissenschaftlich Interessantes.* *A. Haushofer.*

## Karten.

**Bernhard,** H.: Landwirtschaftlicher Atlas des Kantons Zürich. Bern 1925. [W 3, 38

*In 32 Karten und graphischen Darstellungen zeigt Verfasser durch vielseitigste Untersuchung dieses engbegrenzten Raumes die Wirkungen von Boden und Klima auf landwirtschaftliche Arbeitsweisen und Erzeugnisse. Statistische und andere textliche Angaben vervollständigen das kartographische Bild.* *St.*

**Deutschen Reiches,** Gea-Karte der (kleineren) Verwaltungsbezirke des —. Berlin, Gea-Verlag, 1925. 1 : 1 000 000, 4 Bl., 4 Farb., 59×49 cm. [W 2, 136a
1 : 1 500 000, 3 Farb., 79×65 cm. [W 2, 136b
1 : 3 000 000, 3 Farb., 39×32 cm. [W 2, 136c
Hierzu: Ein Verzeichnis der Länder, Provinzen, Reg.-Bezirke, Landkreise, Stadtkreise usw. nach amtl. Material. [Zw 9

Digitized by Google

**Deutschen Reiches,** Karte des —, 1 : 100 000: Bl. 167, Passenheim; Bl. 631, Waldkirch. Hrsgb. v. Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin, 1924. [L 1, 271

**Deutschen Reiches,** Topogr. Übersichtskarte des —, 1 : 200 000: Bl. 25, Rostock; Bl. 29, Kolberg; Bl. 58, Lüneburg; Bl. 141, Coburg. Hrsgb. v. Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin, 1919—1924. [L 1, 286

**Friederichsen,** R., und **Ozelis,** K. A., Karte von Litauen, nach amtlichen Quellen bearb. von — unter Mitarb. v. H. Mortensen. Hamburg, L. Friederichsen, 1926. 1 : 750 000, 64×58 cm, 5 Farben. [K 15, 319

**Haußmann,** K.: Linien gleicher Mißweisung im Deutschen Reiche nach den Ergebnissen der neueren magn. Messungen für die Epoche 1925. 3 Blätter, rund 1 : 1 000 000, 2 Farbendr. [P 2, 182

**Hickmanns** geographisch-statistischer Universal-Atlas. Vollst. neubearbeitet von A. Fischer. Wien, Freytag & Berndt A.-G., 1925. [W 1, 16

*Daß erst durch das geographische Bild die Statistik zur richtigen Anschauung führt, zeigt dieser Atlas, der, in handlichem Format gedruckt, eine Fülle von geographisch- und wirtschaftlich-statistischen Angaben enthält. Zu den ersteren kann man die Tabellen über die Größe der Landflächen, die Größe der bedeutendsten Inseln, die Temperaturen und die Niederschlagsmengen bemerkenswerter Orte zählen. Über die wirtschaftlichen Grundlagen der Staaten unterrichten z. B. Darstellungen über die Ein- und Ausfuhr, Weltmarktpreise, Produktion an Nahrungs- und Genußmitteln, von Kohle und Erz, Luftverkehr, Eisenbahnlängen, Binnenschiffahrt, Notenbankwesen, See- und Landstreitkräfte, Wasserkraft, Elektrizität. Zur allgemeinen Orientierung dienen zahlreiche, vielfarbige und dadurch leicht lesbare Karten. Es wäre wünschenswert, daß auch auf den Übersichtskarten von Europa (S. 17 u. 18) und dem Blatt Polen (S. 20) die ehemalige deutsche Reichsgrenze wieder erscheinen möge, wie sie auf dem Blatt Deutsches Reich (S. 19) erhalten geblieben ist. Erfreulich ist die Beibehaltung der deutschen Namen auf dem Blatt Polen.* *Heininger.*

**Linien gleicher Mißweisung** für 1920. Entw. v. d. Deutschen Seewarte nach dem bis September 1924 erhaltenen Material. Berlin, Marineleitung, 1925. Äqu.-Maßstab 1 : 80 000 000, 56×30 cm, Farbdr. [P 2, 184

**v. Lóczy,** Geologische Spezialkarte der Umgebung des Balatonsees; hrsgb. v. d. Balaton-Kommission der Ungarischen Geogr. Gesellschaft. Budapest 1920. 1 : 75 000, 4 Bl. je 64×42 cm. [T 7, 618

**Mitteleuropa,** Übersichtskarte von —, 1 : 300 000: Bl. P 53. Posen. Hrsgb. v. Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin 1925. [K 18, 78

**Mittelmeer:** 1. Ägäisches Meer, nördlicher Teil (Seekarte Nr. 510), 1 : 600 000. [VIIh, 2. 2. Levante-Meer, Gaodos bis Alexandrette (2 Bl., Seekarte Nr. 701), 1 : 1 000 000. [VIIk, 1. Berichtigt v. d. Marineleitung, Berlin 1925.

**Nördlicher Atlantischer Ozean:** 1. Biscaya-Bucht, östl. Teil (Seekarte Nr. 883), 1 : 600 000 [VIIIa, 9. 2. Biscaya-Bucht (Seekarte Nr. 882), 1 : 600 000 [VIIIb, 72. 3. Mündungen des Rio Amazonas (Seekarte Nr. 538), 1 : 1 000 000 [VIIIg, 344. 4. Pará-Mündung bis Ceará (Seekarte Nr. 539), 1 : 1 000 000 [VIIIg, 345. 5. Kap-Verde-Inseln (Seekarte Nr. 260), 1 : 500 000 [VIIIh, 441. 6. Szilly — bis Kanarische Inseln (Seekarte Nr. 292), 1 : 3 500 000 [VIIIh, 442. 7. Agadir bis Kap Bajador und Kanarische Inseln, (Seekarte Nr. 836), 1 : 750 000 [VIIIh, 443. Berichtigt v. d. Marineleitung, Berlin 1925.

**Nördlicher Stiller Ozean:** 1. Süd-Chinesisches Meer, Golf von Siam (Seekarte Nr. 589). 1 : 1 000 000. [XIIb, 52. 2. Süd-Chinesisches Meer, Golf von Tonkin (Seekarte Nr. 593), 1 : 750 000. [XIIb, 53. 3. Süd-Chinesisches Meer, Natoena Eilanden bis Cap Varella (Seekarte Nr. 590), 1 : 1 000 000. [XIIb, 54. 4. Philippinen-Gewässer um Mindanao (Seekarte Nr. 600) 1 : 750 000. [XIIc, 201. 5. Westküste von M. Amerika: Golf von Dulce bis Cabo Corrientes (Seekarte N. 725), 1 : 750 000. [XIIIe, 174. Berichtigt v. d. Marineleitung, Berlin 1925.

**Norges** geologiske undersokelse: Blätter Hatfjelldal und Träena. 1 : 250 000. Oslo 1925. [T 7, 263

**Ostsee,** Übersichtskarte 1 : 1 500 000. 2 Bl. Berichtigt von der Marineleitung. Berlin 1925. [III, 82



Digitized by Google

**Philips'** Handy-Volume Atlas of the World London 1925. 8°. [B453

*Angenehm fällt an diesem englischen Taschenatlas auf, daß unsere deutschen Ortsnamen in den abgetrennten Gebieten fast durchweg erhalten geblieben sind. Reichhaltiges statistisches Material und Namensverzeichnis ergänzen das Kartenwerk. Zu bedauern ist, daß Danzig unter Polen erscheint, während das Memelgebiet gar nicht erwähnt ist.* *Si.*

**Praesent,** H.: Karte der Verbreitung der deutschen und österreichischen Bibliotheken. Leipzig 1925. 1 : 2 500 000, Farbdr., 46×43 cm. [W 2, 82

**Preußen:** Geologische Karte von — und benachbarten deutschen Ländern, 1 : 25 000. Hrsgb. von der Preuß. Geolog. Landesanstalt, Berlin. Meßtischblatt Nr 2083 Herford (Ost), 2084 Vlotho, 2085 Rinteln, 2762 Kunitz, 2823 Wahlstatt, 2951 Striegau, 2952 Ingramsdorf, 2953 Mörschelwitz. [T 7, 390. Texthefte hierzu Zt, 6

**Scheu,** E.: Wirtschaftsgeographische Wandkarten von Deutschland: 1. Die Nährfläche Deutschlands, 2. Deutschlands Erzeugung und Verbrauch an Düngemitteln und deren Bedeutung für die Ernteerträge, 3. Deutschlands Überschuß und Zuschußgebiete an Brotgetreide, Berlin 1926. 1 : 1 000 000, 117×95 cm, Farbdr. [W 3, 40 a—c, hierzu ein Heft Erläuterungen Zw, 11

**Stappenbeck,** Richd.: Karte der Minerallagerstätten von Süd-Amerika, 6 Bl. Berlin 1926. 1 : 3 750 000, 75×71 cm, Farbdr. † [W 3, 109

**Südlicher Atlantischer Ozean:** 1. W-Küste von Afrika: Kap Bojador bis Kap Blanco (Seekarte Nr. 837), 1 : 750 000. [VIIId, 288. 2. N-O-Küste von Südamerika: Paranahyba bis Pernambuco (Seekarte Nr. 540), 1 : 1 000 000. [VIIIg, 346. 3. O-Küste von Südamerika: Pernambuco bis Porto Seguro (Seekarte Nr. 645), 1 : 1 000 000. [Xb, 78. 4. O-Küste von Südamerika: Cabo Frio bis Cabo St. Martha Grande (Seekarte Nr. 647), 1 : 1 000 000. [Xb, 79. Berichtigt von der Marineleitung, Berlin 1925/26.

**Südlicher Stiller Ozean:** 1. Küste von Peru und Chile: Mejillones del Sur bis Mollendo (Seekarte Nr. 720), 1 : 750 000. [XIVa, 34. 2. Küste von Peru: Pisco bis Pacasmayo (Seekarte Nr. 722), 1 : 750 000. [XIVa, 35. 3. Küste von Peru und Ecuador: Pacasmayo bis Cap San Lorenzo (Seekarte Nr. 723), 1 : 750 000. Vorl. Ausgabe. [XIVa, 36. 4. Neu-Guinea bis Bougainville (Seekarte Nr. 608), 1 : 1 000 000. [XIVb, 173. 5. Salomon-Inseln (Seekarte Nr. 609), 1 : 1 000 000. [XIVb, 174. 6. Neu-Guinea, östl. Teil Bismarck-Archipel und Salomon-Inseln (Seekarte Nr. 581), 1 : 2 500 000. [XIVb, 176. 7. Südostküste von Australien mit Tasmanien (Seekarte Nr. 579), 1 : 2 500 000. [XIVd, 235. 8. Nordostküste von Australien mit Korallenmeer (Seekarte Nr. 580), 1 : 2 500 000. [XIVd, 236. 9. Torres-Straße (Seekarte Nr. 607), 1 : 1 000 000. [XIVd, 237. 10. Cape Weymouth bis Halifax-Bay (Seekarte Nr. 635), 1 : 100 000. [XIVd, 238. 11. Nordostküste von Australien: Halifax-Bay bis Sandy Cape (Seekarte Nr. 636), 1 : 1 000 000. [XIVd, 239. Berichtigt von der Marineleitung, Berlin 1925.

**Südosteuropa,** Karte von —: Artaria-Verlag, Wien 1926. 1 : 2 000 000, 65×78 cm, Farbdr. [K 5, 118

**Sveriges** geologiska undersökning, 1 : 50 000. Bl. Åtvidaberg und Strålsnäs. [T 7, 290

**Tiessen,** Grundkarten der deutschen Wirtschaft: Der Gesamt-Güterverkehr auf den deutschen Eisenbahnen 1913 u. 1922. Dargestellt auf Grund der Statistik des Deutschen Reiches, 1 : 1 000 000. Berlin, 1925. 3 K. (3 Farben, 66×115 cm). [W 3, 134

*Schwarze, kräftige Linien geben in ihrer verschiedenartigen Zusammenstellung ein Bild des inländischen Güterverkehrs und weisen durch Pfeile auf die Bedeutung der einzelnen Verkehrspunkte als Produktions- und Sammelstellen hin. Die Beteiligung des Auslandes ist durch orange Linien dargestellt. Eine Differenzkarte der beiden Jahre 1913 und 1922 zeigt, wo die Hauptursachen unserer heutigen wirtschaftlichen Zwangslage zu suchen sind.* *Si.*

---

Schluß der Redaktion am 22. September 1926.

Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 68, Kochstraße 68—71.

Digitized by Google

# FT

0

Freiburg i. Br. —
IPPSON, Bonn —

Seite
: den Ostrand
. . . . . 441

te der islän-
. . . . . 443
schau (Loewe) 444
eit (Scheu) . 444
Arabien, Ent-
ırdt) . . . . 445
Landschaften
. . . . . 446
tschaft (Engel-
. . . . . 446
. V, 1. (Mild-
. . . . . 447
ner) . . . . 448
**d Anzeigen** 449
ıft
. . . . . 460

UNDE
Heftes 4,50 RM.
Vohsen), Berlin

Digitized by Google

**Philips'**

*sche*
*sind*
*Kar*
*das*

**Praesent**
Leip

**Preußen**
Hrsg
Herf
Strie

**Scheu, I**
fläch
und
Zusc

**Stappent**
1 : 3

**Südliche**
(See
Para
3. C
1 : 1
Gra
leitu

**Südliche**
(Seel
may
Paca
[XIV
[XIV
6. N
1 : 2
kart
Kora
kart
(Seel
Halif
richt

**Südosteu**
Farb

**Sveriges**

**Tiessen,**
deut
Deut

*stellt*
*die K*
*stelle*
*Eine*
*ursa*

Ernst

Digitized by Google

DEC 29 1926
PERIODICAL ROOM
GENERAL LIBRARY
UNIV. OF MICH.

# ZEITSCHRIFT DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

1926 Nr. 9/10

Unter Mitwirkung von

E. BRÜCKNER, Wien — R. GRADMANN, Erlangen — H. HASSINGER, Basel — N. KREBS, Freiburg i. Br. — F. MACHATSCHEK, Zürich — W. MEINARDUS, Göttingen — A. PENCK, Berlin — A. PHILIPPSON, Bonn — K. SAPPER, Würzburg — W. VOLZ, Leipzig

herausgegeben von

ALBERT HERRMANN.

## INHALT.

Seite

**Vorträge und Abhandlungen.**

A. Winkler, Das jüngere Entwicklungsbild der Ostalpen . . . . . 381
H. Louis, Glazialmorphologische Beobachtungen im Albanischen Epirus . . . . . 398
H. Kanter, Ischia und Capri . . . . . 409
A. Penck, Die Tschechoslowakei nach Hugo Hassinger . . . . . 425

**Kleine Mitteilungen.**

W. Staub, Neue Forschungen über die Tektonik Asiens . . . . . 432
H. Findeisen, Geographische Ergebnisse der Kozlow-Expedition (1924) . . . . . 438
*Topographisch-geographische Forschungen im Pirin-Gebirge (Bulgarien) . . . . . 440
*Gründung eines italienischen Fonds für Forschungen in Palästina . . . . . 441
A. Haushofer, Von Kairo nach Kapstadt im Flugzeug . . . . . 441
R. Stappenbeck, Ein Profil über den Ostrand der Puna de Atacama . . . . . 441

**Literarische Besprechungen.**

Th. Thoroddsen, Die Geschichte der isländischen Vulkane (Sapper) . . . . . 443
E. Ewald, Deutschland aus der Vogelschau (Loewe) 444
F. Zahn, Bayern und die Reichseinheit (Scheu) . 444
H. Philby, Das geheimnisvolle Arabien, Entdeckungen und Abenteuer (Borchardt) . . . . 445
*H. Schmitthenner, Chinesische Landschaften und Städte . . . . . 446
W. Wagner, Die chinesische Landwirtschaft (Engelbrecht) . . . . . 446
A. Engler, Die Pflanzenwelt Afrikas, V, 1. (Mildbraed) . . . . . 447
F. Hurley, Perlen und Wilde (Detzner) . . . . 448

**Eingänge für die Bücherei und Anzeigen** 449

**Verhandlungen der Gesellschaft**

mit Vortragsreferaten . . . . . 450

BERLIN

IM SELBSTVERLAGE DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE

Preis des Jahrgangs 20 RM. Preis dieses Heftes 4,50 RM.

Buchhändlerischer Vertrieb durch die Verlagsbuchhandl. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), Berlin

Digitized by Google

# GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

*Haus der Gesellschaft: Wilhelmstraße 23. Fernsprecher: Amt Hasenheide 3441.*

Gestiftet am 20. April 1828. — Korporationsrechte erhalten am 24. Mai 1839.

Ehren-Präsident: Herr G. Hellmann.

## Vorstand für das Jahr 1926.

| | |
|---|---|
| Vorsitzender | Herr L. Diels. |
| Stellvertretende Vorsitzende | „ A. Penck. |
| | „ E. v. Simson. |
| Generalsekretär | „ G. Wüst. |
| Schriftführer | „ E. Kohlschütter. |
| | „ F. Conrad. |
| Schatzmeister | „ W. Knörrich. |

## Beirat der Gesellschaft.

Die Herren: A. Axster, E. Braß, A. Engler, H. v. Ficker, L. Heck, F. Jaeger, F. Lampe, R. v. Müller, H. v. Ramsay, P. Range, R. Stappenbeck, R. Thom, W. Vogel, A. Wedemeyer, G. Wegener.

## Ausschuß der Karl-Ritter-Stiftung.

Die Herren: E. Kohlschütter, A. Penck, A. Engler, K. von den Steinen.

| | |
|---|---|
| **Schriftleitung der Zeitschrift** | Herr A. Herrmann. |
| **Verwaltung der Büchersammlung** | |
| **Verwaltung der Kartensammlung** | „ Th. Siewke. |

## Aufnahmebedingungen.

Zur Aufnahme in die Gesellschaft als ordentliches Mitglied ist der Vorschlag durch drei Mitglieder erforderlich. Der Mitgliedsbeitrag für ansässige ordentliche Mitglieder beträgt 18 Reichsmark und für auswärtige ordentliche Mitglieder 15 Reichsmark. Jedes neue Mitglied hat ein Eintrittsgeld von 5 Reichsmark zum Besten der Bücherei zu entrichten.

## Veröffentlichungen der Gesellschaft.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1926. Jedes Mitglied erhält die Zeitschrift unentgeltlich zugesandt.

Den Verfassern werden 50 Sonderabzüge kostenfrei geliefert. — Berichte von Reisenden sind willkommen, insofern sie nicht gleichzeitig an anderer Stelle veröffentlicht werden. Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Artikel allein verantwortlich.

Die Gesellschaft behält sich das ausschließliche Recht zur Vervielfältigung und Verbreitung der in der Zeitschrift abgedruckten Abhandlungen, Vorträge usw. vor.

Abdruck und Berichte aus den „Kleinen Mitteilungen" sind mit Quellenangabe gestattet.

*Monatsberichte* 1839—1853 (14 Bde.); *Zeitschrift für allgemeine Erdkunde* 1853—1865 (25 Bde.); *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde* seit 1866; *Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde* 1873—1901 (28 Bde.) — *Bibliotheca Geographica* 1891—1912 (19 Bde.).

## Sitzungen im Jahre 1927.

| | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli | Oktbr. | Novbr. | Dezbr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Allgem. Sitzungen | 8. | 5. | 5. | 2. | 7. | 4. | 2. | 15. | 5. | 3. |
| Fachsitzungen | 17. | 14. | 14. | 25. | 16. | 13. | — | — | 14. | 12. |

Sämtliche Sendungen für die Gesellschaft sind unter Weglassung jeder persönlichen Anschrift oder sonstigen Bezeichnung zu richten an die

**„Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin SW 48, Wilhelmstraße 23".**

Geldsendungen werden erbeten an das **Postscheckkonto Berlin 22915** oder an das Bankkonto der Gesellschaft: **Preußische Staatsbank (Seehandlung) B 101 900.**

Digitized by Google

# Das jüngere Entwicklungsbild der Ostalpen.

Von **Artur Winkler** (Wien).

Es gibt beim gegenwärtigen Stande unserer Erkenntnis zwei Wege, um von dem Ablauf der jüngeren geologischen Entwicklungsgeschichte eines Erdraumes Kunde zu erlangen. Der eine Weg, der ältere und seit jeher betretene, führt aus den uns aus geologischer Vergangenheit überkommenen Schichten, aus ihren anorganischen und organischen Einschlüssen und aus den Lagerungsverhältnissen der Sedimente zu seinen Schlüssen; der andere, gerade in den Alpen erst vor kurzem beschrittene Weg sucht aus den Runen, die durch die erosiven Kräfte jüngst vergangener geologischer Zeiträume in das Felsgerüst unserer Berge eingemeißelt wurden, zu einem Urteil über den Ablauf der jüngeren geologischen Entwicklung zu gelangen.

Es ist leicht verständlich, daß der erste Weg, der unmittelbar an greifbare, meist eindeutige, natürliche Dokumente anknüpft, auch der gesichertere ist, indem er aus den vorliegenden Befunden geologischer Aufnahme und deren makroskopischer und mikroskopischer Durcharbeitung seine Resultate gewinnt. Demgegenüber erscheint die geomorphologische Methode, speziell für sich allein angewendet, willkürlicher und angesichts der Häufigkeit mehrdeutiger Befunde leichter zu Fehlschlüssen Anlaß gebend.

Es ist ja eine heute nicht nur in geologischen, sondern auch in geographischen Kreisen anerkannte Tatsache, daß auf Grund der an und für sich bewundernswerten, in ihrer Verallgemeinerung und schematischen Anwendung aber irreführenden Lehre vom geographischen Zyklus, wie sie W. M. Davis begründet hat, eine Anzahl oberflächlicher, wenig befriedigender, geomorphologischer Arbeiten erschienen ist. Erst in jüngster Zeit haben die aus geologischer Erfahrung entsprossenen Deduktionen Walther Pencks, den sein tragisches Schicksal so früh aus seinem zielbewußten, arbeitsreichen Leben gerissen hat, den Morphologen durch weitgehendere Anpassung des Denudations-Schemas an das ableitbare, geologische Geschehen mit einem besseren Rüstzeug für die Erforschung der jüngst vergangenen Zeiten der Erdgeschichte versehen.

Für die Erkenntnis der Entwicklungsgeschichte eines Gebirges wird aber auch jetzt noch die geologische Forschung die eigentliche Grundlage abgeben müssen. Aber auch die morphologische Arbeitsmethode kann — abgesehen von ihrem Selbstzweck, der speziellen Darstellung der Oberflächenformen eines Gebirges, — oft dort, wo geologische Methoden versagen, Anhaltspunkte für die Deutung auch des geologischen Entwicklungsganges beibringen. Es bildet ja einen wesentlichen Inhalt der „Morphologischen Analyse" W. Pencks, aus dem geomorphologischen Bild des Gebirges einen Rückschluß auf den Verlauf und die Art der dort wirksam gewesenen Krustenbewegungen zu ziehen. Es muß aber schon



Digitized by Google

hier betont werden, daß die auf diesem Wege erzielten Ergebnisse nicht als eindeutige Befunde betrachtet werden können, da der Ablauf der Formentwicklung in einem bestimmten Gebirgsstück nicht nur von den dasselbe betreffenden Gebirgsbewegungen, sondern auch von regionalen Schwankungen der Erosionsbasis, wie sie allgemein verbreitete Trans- und Regressionen (evtl. eustatischer Natur) darstellen, abhängt; weiter, daß er durch Verschiebung der Erosionsbasis infolge tektonischer Vorgänge in den Nachbargebieten — auch bei Stabilbleiben des betrachteten Gebirges selbst — beeinflußt wird und schließlich, daß er durch Klimawechsel in der erosiven Wirksamkeit seines Flußnetzes, wenn auch häufig geringfügigeren Veränderungen unterliegen mag.

Geomorphologische Untersuchungen, deren Zweck darin bestehen soll, auch zur historisch-geologischen Entwicklungsgeschichte eines Gebietes einen Beitrag zu liefern, werden daher, um schematische, einseitige Folgerungen zu vermeiden, nicht nur die vorliegenden Ergebnisse geologischer Forschung eingehend zu berücksichtigen haben, sondern auch spezielle, die jungtertiären Ablagerungen des betreffenden Raumes oder seiner Umgebung umfassende, geologische Studien nicht vermeiden können.

Vor kurzem ist in den „Naturwissenschaften" (Jg. 1925, H. 35) unter dem Titel: „Das Bewegungsbild der Ostalpen" von Norbert Lichtenecker ein Aufsatz erschienen, in dem, der Arbeitsrichtung des Autors entsprechend, ausschließlich die geomorphologische Untersuchungsmethode in ihrer Anwendung auf die Ostalpenentwicklung vor Augen geführt wird und in welcher die Ergebnisse geologischer Studien über die jüngeren Bewegungsvorgänge in den Alpen keine Erwähnung finden[1]). Hier soll nun der Versuch unternommen werden, in kurzen Worten darzutun, welche Fülle von gesicherten Forschungsergebnissen geologischer Art über die Ostalpen und ihre Umrandung vorliegen, die nicht nur einen Einblick in die geologisch-tektonische Entwicklung des Gebirges ermöglichen, sondern oft wichtige Rückschlüsse für die geomorphologische Geschichte zulassen[2]).

Eines der Grundprobleme der jüngeren Ostalpengeschichte, die Einordnung der Ereignisse in die geologische Zeittafel, kann natürlich nur vermittels geologischer Studien erfolgen. Die Gliederung des inneralpinen und randlichen Jungtertiärs der Ostalpen bildet eine wesentliche Grundlage für weitere Deduktionen. Ohne hier auf die schwierige und in manchen Punkten noch einer Klärung bedürftige Frage der zeitlichen Gliederung des alpinen Jungtertiärs einzugehen, sei nur hervorgehoben, daß schon das Miozän allein einem Zeit-

[1]) Vor 2 Jahren habe ich in einer umfangreichen Studie „Über die Beziehungen zwischen Sedimentation, Tektonik und Morphologie in der jungtertiären Entwicklungsgeschichte der Ostalpen" (Sitzungsberichte der Akad. d. Wissenschaften in Wien, Math. Naturw. Kl., Abt. I, 132. Bd., 9. und 10. Heft, 1923; Wien 1924, 87 Seiten) eine Zusammenfassung der jüngeren, ostalpinen Entwicklungsgeschichte veröffentlicht.

[2]) Nach Abschluß dieser Studie sind zwei Studien von R. v. Klebelsberg über die jüngere Entwicklung der Ostalpen erschienen, die manche Berührungspunkte, aber auch einige Abweichungen von der hier vorgetragenen Auffassung enthalten. Ich gehe auf eine Diskussion der strittigen Fragen an anderer Stelle ein.

Digitized by Google

raum von gewaltiger Länge entspricht, während welcher in der Umrandung der Alpen, in einem breiten Saum, mehrere tausend Meter mächtige[1]) Sedimente in feinerer oder gröberer Molasse- und Schlierausbildung, auf sinkendem Boden zur Ablagerung gelangt sind. Auch das Pliozän entspricht, wie die festgestellte Mächtigkeit allein seines tieferen Teils (pontische Stufe) von etwa 800 m anzeigt, einer, auch geologisch gesprochen, langandauernden Epoche. Schon die Auftragung solch bedeutender Mächtigkeiten auf dem benachbarten Gebirge, von dem sie abstammen, zeigt, daß im Jungtertiär mit recht beträchtlichen Abtragungen in den Alpen zu rechnen ist, wenngleich jene gigantischen Ziffern, die bezüglich der Denudation von einigen Schweizer Forschern vertreten werden, wohl über das Ziel hinausschießen.

Angesichts dieser langen Dauer der Entwicklung kann es nicht wundernehmen, wenn sich innerhalb des Jungtertiärs mehrere tektonische Entwicklungsepochen und geographische Teilzyklen zu erkennen geben. In den schichtförmig, besonders dem Gebirgsrand angelegten Sedimenten sind uns die wichtigsten Dokumente für die Enträtselung der tektonischen Geschichte und für die Herausbildung der Formengestaltung erhalten.

Im folgenden sollen in wenigen Worten einige wichtige Schlußfolgerungen über die Ostalpenentwicklung, zu denen wir auf geologischem Wege gelangten, hervorgehoben werden.

## Die pramiozäne-altmiozäne Gestaltung der Ostalpen[2]).

Es kann die grundlegende Feststellung gemacht werden, daß zu Beginn des Miozäns die Ausdehnung der Ostalpen nach zwei Richtungen hin gegenüber der heutigen bedeutender gewesen ist:

1. War damals nicht nur das gegenwärtige inneralpine Wiener Becken und das viel ausgedehntere steirische Becken samt dem zwischengelegenen, kleineren Landseerbecken noch den altmiozänen Alpen einverleibt, sondern müssen auch beträchtliche Teile der südlichen kleinen ungarischen Tiefebene — vielleicht die gesamte bis zum Bakonyerwalde — als ein breiter, östlicher Teil den vor-altmiozänen Alpen noch orographisch zugehört haben.

2. War noch der Ostteil der venezianischen Ebene, die friaulische Senke, die erst im höheren Altmiozän (teilweise) überflutet wurde, Festlandsboden und ein Bestandteil des Gebirges, indem hier ein Ausläufer der dinarischen Karstfalten den östlichen Südalpen vorlag.

Dagegen bestand schon im Alttertiär die adriatische

[1]) Etwa 2000 bis 4000 m Mächtigkeit in Gebieten mehr oder minder kompletter Entwicklung der Schichtfolge. Am östlichen Südalpenrand wird die Mächtigkeit mit 2800 bis 3500 m angegeben. In Steiermark übersteigt die kombinierte Mächtigkeit der hier mehr nebeneinander entwickelten Niveaustufen 3000 m.

[2]) Zum Verständnis des Folgenden ist es empfehlenswert, die alte geologische Übersichtskarte Österreich-Ungarns von F. v. Hauer (Ostalpenblätter) zu benutzen. Leider wird die neue, von der Geologischen Bundesanstalt seit fünf Jahren in Arbeit befindliche „Geologische Übersichtskarte Österreichs" erst im Laufe des Sommers 1927 ausgegeben werden können.



Digitized by Google

Wasserscheide (Kossmat) zwischen dem von Osten her bis in die Südalpen eindringenden pannonischen Meeresbereich einerseits und dem adriatischen andererseits.

## Der Erweiterungs- und Abbröckelungsprozeß am Ostalpenbau.

Größere Randgebiete der Alpen, und zwar an ihrem Südsaum und zum Teil an ihrem Nordsaum, dann im Bereich der Savefalten, der östlichen Ausläufer der Südalpen, die alle heute als Mittelgebirgszüge dem alpinen Gebirgsstamm angegliedert sind, waren am Ende des Alttertiärs und im Miozän noch vom Meere (oder von Südwasserseen) bedeckter Senkungsgrund. Diese Randmulden, in denen sich mächtige jungtertiäre Schichtfolgen aufhäuften, wurden erst schrittweise durch Faltung und Überschiebung dem Gebirge angegliedert. Hier hat also der Bereich der Ostalpen im Jungtertiär eine wesentliche Erweiterung erfahren.

Demgegenüber zeigt die breite östliche Abdachung der Alpen ein abweichendes Verhalten. Hier dominiert im großen und ganzen betrachtet die Senkung. Es ist ein randliches Abbröckeln vom Alpenkörper, das hier in großer Deutlichkeit am Ostrande der nördlichen Kalkalpen und der Zentralalpen in Erscheinung tritt und in einem sukzessiven Versinken des vielleicht noch im Alt-Miozän vorhandenen, gebirgigen Verbindungsstücks zwischen Ostalpen und Bakonyerwald zum Ausdruck kommt. Die Entstehung des inneralpinen Wiener Beckens, der kleinen Landseerbucht (in den Nordostsporn der Zentralalpen eingekeilt) und des ausgedehnten Grazer Beckens sind der sinnfällige Hinweis auf diese Vorgänge. Dazu kommen noch, speziell in den östlichen Zentralalpen, Einsenkungen innerhalb des Gebirges (ostkärntnerische Senke, Klagenfurter Becken, Senkungsfelder im Mur-Mürzgebiete), die uns anzeigen, daß hier die Tendenz zu einer, wenn auch noch mit Faltungen verknüpften Niederbiegung der Schollen bzw. zu einem geringeren Aufsteigen derselben (als das übrige Gebirge) im Jungtertiär vorherrschend war.

Das hier angedeutete Bild eines Abbröckelns am östlichen Alpenrande bedarf aber noch einer Ergänzung. Mit dem Fortschreiten dieses Vorganges im steirischen Becken geht eine allerdings nur sehr schwache Wiederaufwölbung der in den vorangehenden Phasen versunkenen und verschütteten Gebirgsteile und eine sekundäre Wiederangliederung an die Zentralalpen in Form eines schwach emporgehobenen Hügellandes vor sich. So schiebt sich im steirischen Becken[1]) eine Senkungsmulde und eine bedeutend schwächere, ihr nachfolgende Hebungszone, aus tertiären Schichten aufgebaut, vom Südwestteil desselben in nördlicher und nordöstlicher Richtung vor. Neue Teile der östlichen und nördlichen Randgebirge des steirischen Beckens versinken unter jungtertiäre, marine oder limnische Schichtbedeckung ab; eine nachrückende, schwache Wiederaufwölbung hebt, gegen Nordosten und Norden vorrückend, Teile der

[1]) A. Winkler „Untersuchungen zur Geol. usw. des steirischen Tertiärs", Jahrb. d. Geol. R. A., Wien 1913. Vgl. auch „Der Ostrand der Zentralalpen in der Miozänzeit", Geol. Rundschau 1926. H. 1, 3 und 4.

Digitized by Google

versenkten Zonen wieder schwach empor und gliedert sie so als zerschnittene Tertiärvorstufe den Zentralalpen an.

So versinkt, zum Teil erst im Altpliozän, die östliche Mittelgebirgsschwelle der steirischen Bucht unter auflagernde, mächtige pontische Schichten, um sich im Jungpliozän wieder gegenüber der abwärts bewegten, angrenzenden, kleinen ungarischen Tiefebene schwach emporzuheben. So zeigt schließlich der Südteil des steirischen Beckens durch das Jungtertiär hindurch im großen und ganzen ein Fortschreiten der Niederbiegung und der ihr nachfolgenden Aufwölbung vom Westen über seine Mitte bis an den Rand der pannonischen Ebene (Steinamanger-Körmend) im Osten.

Ebenso sehen wir den Nordostsporn der Zentralalpen (östlich des Wechsels), der im Miozän gesenkt und mit fluviatil-marinen Sedimenten überdeckt wurde, sich im Pliozän als randliches Mittelgebirge den Alpen wieder anfügen.

Diesen wellenartig fortschreitenden Bewegungstendenzen, wie wir sie am Ostrande der Zentralalpen beobachten, liegen offenbar Massenverschiebungen in tieferen Niveaus zugrunde, über deren Wesen einmal vielleicht noch genaue Schweremessungen einen Aufschluß ergeben könnten[1]).

Das inneralpine Wiener Becken zeigt ein von der steirischen Bucht etwas abweichendes Verhalten. Hier blieb das mittelmiozäne Senkungsgebiet im wesentlichen als markante tektonische Depression bis in die Gegenwart erhalten. Hier haben vorwiegend an steilen Bruchlinien sich die Bewegungen vollzogen, deren noch recht bedeutsame[2]), jungpliozäne Nachläufer in ihrem Verlaufe eine enge Beziehung zu den vormediterranen Hauptverwerfungsrändern aufzeigen. Ein so bedeutendes Ausgreifen und zeitliches Verschieben der tektonischen Depression, bzw. ein Wechsel von Hebung und Senkung, wie wir ihn in Steiermark feststellen konnten, tritt im inneralpinen Wiener Becken nicht auffällig in Erscheinung.

## Die Einzelphasen der jungtertiären tektonischen Bewegungen in den Ostalpen.

Diskordanzen innerhalb der jungtertiären Schichtfolge und das Erscheinen grobblöckiger abnormer Sedimente geben Anhaltspunkte für die Einzelakte der tektonischen Bewegungen.

H. Stille hat in zahlreichen Publikationen, zuletzt in seinem großangelegten Werke „Grundfragen der vergleichenden Tektonik" (Gebr. Borntraeger, Berlin 1924) die Auffassung vertreten, daß im Laufe der Erdgeschichte in sehr scharfer Weise zwischen den auf ganz bestimmte Zeiträume beschränkten, orogenetischen Bewegungsphasen (Faltung und Bruchbildung) und den langandauernden, die Zwischenzeit umfassenden, epirogenetischen Epochen (mit kontinuierlicher Aufwölbung und Abbiegung) zu scheiden sei.

---

[1]) Auf Grund des allerdings noch sehr dürftigen Materials an Schweremessungen hat jüngst F. Kautzky (Sitz.-Berichte d. Ak. d. Wissensch. Wien 1923) einige geologische Schlüsse gezogen.

[2]) Nach Petraschek würde der jungpliozäne „Leopoldsdorfer Bruch" bei Wien eine Sprunghöhe von etwa 540 m ergeben!

Digitized by Google

Wenn ich auch diese Trennung auf Grund der alpinen Erfahrungen nicht ganz in der von Stille vorgeschlagenen Schärfe akzeptieren möchte, so glaube ich doch in Übereinstimmung mit diesem Forscher aus dem Entwicklungsbild des Alpenrandes einige akzentuierte tektonische Phasen herauslesen zu können, in denen sich die hauptsächlichen Faltungs-, Hebungs- und Senkungsvorgänge vollzogen haben.

Die Oligozän-Miozänwende charakterisiert eine erste Gebirgsbildungsphase im Jungtertiär: Faltungen in den Savefalten, Senkungen mit Blockschuttanhäufung am Südwestrand des steirischen Beckens, Schichtlücke und vermutlich Bewegungen im Gebiet der oberbayerischen Molasse.

Eine zweite Gebirgsbildungsphase, der Stille nunmehr den Namen der „steirischen" gegeben hat, fällt in den Zeitraum des mittleren Miozäns und besitzt anscheinend ihre stärkste Akzentuierung zu Beginn der zweiten Mediterranstufe. Der „Einbruch", d. h. die Hauptphase der Einsenkung des inneralpinen Wiener Beckens, Faltung und Aufwölbung im südlichen, steirischen Becken und Senkung in dessen inneren Teilen, begleitet von der Anhäufung mächtiger Blockschuttsedimente, durch Diskordanzen kenntliche Störungen in den inneralpinen Kohlenmulden, Faltungen in den Miozänschichten des außeralpinen Wiener Beckens und vielleicht auch in der oberbayerischen Molasse (grobe Blockschotterlager im höheren Miozän Oberbayerns!) und schließlich ein ganz allgemein am Ostfuße der Alpen auftretender Konglomerathorizont kennzeichnen diese Bewegungsepoche.

Eine dritte bedeutendere Gebirgsbildungsphase charakterisiert sodann das Miozänende, die Grenze gegen das Pliozän. Hier sind vor allem die nachsarmatischen, aber vorpliozänen Faltungen des Savegebiets, die schwache Auswirkung dieser Verbiegungen im südlichen steirischen Becken, die bedeutenden Einfaltungen des marinen, limnischen und fluviatilen (Blockschotter-) Miozäns in Ostkärnten, die Zerstückelung und Einklemmung der obersteirischen, das kohlenführende Süßwassertertiär überdeckenden Konglomeratbildungen, die antiklinale Aufwölbung und die Störungen am Nordostsporn der Zentralalpen, die große, postmiozäne Aufschiebung der oberbayerischen Oligozänmolasse über das Miozän, die Entstehung der hauptsächlichen Randflexuren am Südalpensaume zwischen Tagliamento und Piave u. a. mehr einzureihen.

Eine vierte stärkere Bewegungsphase kann schließlich an der Wende von Alt- und Mittelpliozän angenommen werden. Sie äußert sich besonders in den nachpontischen Faltungen in den östlichen Savezügen (Ivanščica, Ravnagora, Agramer Gebirge), in vulkanischen Erscheinungen und nachfolgenden Brüchen in Ost-Steiermark, in großen Bruchbewegungen im inneralpinen Wiener Becken, in größeren, vertikalen Schollenbewegungen im südalpin-dinarischen Grenzgebiet (im Hochkarst), in der Faltung der Belluneser Voralpen und in einer Weiterbildung des südalpinen Randbaus usw. Mit der Aufzählung dieser an vier Bewegungsphasen gebundenen, tektonischen Vorgänge ist sicherlich der Vorrat an Gebirgsstörungen noch nicht erschöpft. Die von mir genauer untersuchten tektonischen Verhältnisse des steirischen Beckens lassen erkennen, daß hier noch bis in die Gegenwart fort-

Digitized by Google

wirkende, muldenförmige Verbiegungen, die sich in vielen Fällen als die Weiterbildung pliozäner Aufwölbung und Faltung zu erkennen geben, zu konstatieren sind. Insbesondere läßt nach meinen neueren, eben veröffentlichten Feststellungen das Flußnetz im steirischen Becken an der Gestaltung seiner Talformen und an der einseitigen Anordnung seiner Terrassen und der dadurch bedingten Asymmetrie der Täler eine enge Abhängigkeit von offenbar noch fortwirkenden, tektonischen Bewegungen erkennen. Für letztere gewährt das innerhalb der lockeren, miozänen-pliozänen Sedimentdecke leicht seitlich bewegliche Flußsystem eine besonders günstige Abbildungsfähigkeit[1]).

Wenn wir aus der Höhenlage der jungtertiären Ablagerungen innerhalb der Ostalpen einen Schluß auf den Sinn der Bewegungen ziehen wollen, so können wir aus den oft in benachbarten Gebieten auftretenden, bedeutenden, tektonisch bedingten Niveauunterschieden schließen, daß sowohl aufwärts wie abwärts gerichtete Bewegungen zur Geltung gekommen waren. So zeigt das Miozän in den nördlichen Kalkalpen (Stoderzinken, 1700 m Seehöhe), an der südlichen Koralpe (bis über 1100 m) und in den nordöstlichen Alpenausläufern (an der Pretulalpe bei Kogl 1200 m Seehöhe, im Wechselgebiet bis über 900 m Seehöhe), also dort, wo es auf geschlossenen Gebirgsmassiven auftritt, das Erreichen bedeutender Seehöhen. Hingegen läßt es in den inneralpinen, morphologischen Depressionen zum Teil ein Hinabreichen bis nahe an den Meeresspiegel (ostkärntnerische Senke des Lavanttales, Miozänreste des Mürz- und Ennsgebietes) oder unter denselben (Knittelfelder Miozänbecken im Murtale) erkennen. Dieselbe tiefe Einbiegung der Felssohle, bedeutend unter das Niveau des Meeres, tritt in noch auffälligerer Weise in den Randsenken zutage. Bohrungen im Wiener Becken haben, bis 400 m unter den Meeresspiegel vorgetrieben, die Felssohle nicht erreicht. Auch im steirischen Becken liegt die Felssohle wohl vorherrschend unter dem Meeresniveau. Bohrungen (Ober-Hang bei Arnsfels) sind schon unter das Niveau des Meeresspiegels vorgedrungen.

Wir müssen also voraussetzen, daß die Hauptmasse der Ostalpen infolge der jüngeren Bewegungen eine namhafte Hebung erfahren hat, während die innerhalb des Gebirges gelegenen Depressionen, noch mehr aber die Randgebiete am Ostabfall des Gebirges, von Senkungen betroffen wurden oder aber bei der Aufhebung zurückgeblieben sind.

### Die Anzeichen gleichsinniger, regionaler Verschiebungen der Erosionsbasis im Gefolge von regelmäßigen Niveauschwankungen der Meere in der Umrandung der Alpen.

Die ungeahnten Ergebnisse, die gerade die neueste Forschung über die Bedeutung der tektonischen Vorgänge in den Alpen, selbst noch in der Quartärzeit, zutage gefördert hat, indem sie den Einfluß junger horizontaler und vertikaler Eigenbewegungen der Erdrinde einschätzen

[1]) In den „Abh. der Deutschen Geol. Gesellsch." 1926, ist von mir eine, mit einer Detailkarte versehene Studie über die jungen Talverschiebungen am Ostrande der Zentralalpen und ihre Abhängigkeit von der jüngsten Tektonik veröffentlicht worden.

Digitized by Google

lehrte, hat die Verfolgung regionaler Spiegelschwankungen der Meere, die sich unabhängig von der Tektonik vollziehen, sehr in den Hintergrund gerückt. In Übereinstimmung mit F. E. Sueß (Geol. Rundschau, XI, 1921) habe ich auf Grund vergleichender Untersuchungen im Tertiär des Ost- und Südalpenrandes darauf verwiesen, daß sich unbeschadet der eingreifenden, tektonischen Einflüsse in der Verbreitung der Sedimente und vor allem in ihrer Fazies doch auch noch der Einfluß allgemeiner Trans- und Regressionen zu erkennen gibt[1]). Wie es für die großen Trans- und Regressionsperioden in der Erdgeschichte schon mehrfach betont wurde, so scheinen auch in der jungen Alpenrandentwicklung die Zeiten geringerer tektonischer Aktivität den Transgressionen, jene größerer Aktivität (orogenetische Phasen Stilles) den Regressionen zu entsprechen. In dieser Beziehung kommt wohl die Einwirkung einer tieferen, beiden Vorgängen (Tektonik und regionalen Spiegelschwankungen) gemeinsam zugrunde liegenden Ursache zum Ausdruck.

Daß in dem Auftreten der Regressionen nicht einfach der Effekt örtlicher, tektonischer Vorgänge zur Auswirkung gelangte, scheint sich mir daraus zu ergeben, daß die Anzeichen gleichsinniger Verschiebungen der Erosionsbasis in analoger Weise in Hebungs- und Senkungsräumen in Erscheinung treten; daß sie von regionaler Ausbreitung sind und daß sie sich somit durch ihre Gleichartigkeit zu der oft zäh festgehaltenen tektonischen Entwicklungstendenz der Einzelgebiete in Widerspruch stellen.

Der Eintritt einer Trans- oder Regression der Küstengewässer zieht naturgemäß für das angrenzende Gebirge morphologische Folgen nach sich. In den Zeiten der Transgressionen wird infolge der damit verbundenen Hebung der Erosionsbasis die Ausbildung randlicher oder tiefer eingreifender Verebnungen gefördert werden, deren Zerschneidung durch den Eintritt einer Regression bewirkt werden kann. Diese regionalen Spiegelschwankungen kombinieren sich in aller erdenklichen Weise mit tektonischen Vorgängen, welche letzteren häufig den Einfluß der ersteren mehr oder minder zu verwischen vermögen.

Ausgesprochenen Zeiten jungtertiärer Regressionen entsprachen die Oligo-Miozänwende, weiter eine Zeitphase des mittleren Miozäns, dann die Miozän-Pliozängrenze und schließlich das höhere Pliozän. Dazwischen liegen deutliche Transgressionen im älteren Miozän (bzw. älteren Mittelmiozän) und im Altpliozän (Pontische Stufe) vor. Die Regression an der Oligozän-Miozänwende zeigte im Oberoligozän die Zentral- und nördlichen Kalkalpen an ihrem Ostfuße vollkommen trockengelegt, während sich in den östlichen Südalpen (Savefalten) und am Nord- und Südsaum der Ostalpen teilweise Süß- und Brackwasserseen als Rest des zurücktretenden Oligozänmeeres erhielten. Im älteren Miozän folgt eine auffällige, anscheinend allmählich um sich greifende[2]) Transgression nach, die die Entstehung mächtiger Schlier-

[1]) Jüngst ist H. P. Cornelius (Geol. Rundschau Bd. XV, H. 4—5, 1925) bezüglich der alpinen Trias zu dem Resultate gelangt, daß den Strandverschiebungen besonders eustatische, regionale Spiegelschwankungen der Meere zugrunde liegen.

[2]) Am Ostfuße der Zentralalpen und am Südalpenfuß ist das allmähliche Vordringen der Transgression sichergestellt.

Digitized by Google

sedimente oder mariner Molassebildungen am Nordost- und Südsaum der Ostalpen zur Folge hatte (Burdigalische Molasse Oberbayerns, Schlier der Alpenvorländer, Steirischer Schlier, Mariner Mergel der Savefalten, Helvetische Schlierschichten von Friaul usw.).

Fast überall liegt das marine Miozän über älterem Grundgebirge oder über oligozänen Süßwasserschichten.

Die Regression des Obermiozäns, die sich schon in der sarmatischen Stufe andeutet, prägt sich besonders am Ost- und Südalpenrande aus. Einschaltungen reiner Süßwasserschichten am Südalpensaum (obermiozäne Konglomerate), Einlagerungen von Süßwasserschichten mit lokalen Erosionen im obersten Sarmat des Ostalpenrandes und die Ausarbeitung vorpontischer Täler kennzeichnen diese Phase, die einer ausgesprochenen Senkung der Strandlinien entspricht (E. Sueß, Hörnes, Winkler).

Die Zeit des Altpliozäns zeigt deutlich das Einsetzen einer neuerlichen Transgression, die in der von Gignoux im Mittelmeergebiet allgemein festgestellten Überflutung des altpliozänen Piacenzameeres[1]), am östlichen Alpenrande, in der analogen Spiegelerhöhung des pontischen Sees zum Ausdruck kommt. (Transgression des Piacenzameeres bei Cornuda und Salo in Venetien, pontische Transgression in den Savefalten, am Nordsaum des steirischen Beckens, an dem Nordostsporn der Zentralalpen, im Wiener Becken.)

Hatte die Regressionsphase im mittleren Miozän das Verschwinden des Meeres aus dem nördlichen Alpenvorlande zur Folge gehabt, so bedeutet jene des höheren Pliozäns eine vollständige Trockenlegung auch des östlichen und südlichen Ostalpenfußes und eine starke Zerschneidung nicht nur des alpinen, altpliozänen Reliefs, sondern auch zum Teil der östlichen und nördlichen, randlichen Senkungsfelder. So erscheint selbst die kleine, ungarische Tiefebene, die nachweislich sehr junge, jungpliozäne und quartäre Senkungen erfahren hat, morphologisch betrachtet — wenigstens in ihrem Südteil —, als ein z. T. mit jungpliozänem oder diluvialem Schotter ausgekleidetes, niedergebogenes Ausräumungsfeld. Es ist klar, daß in einem tektonisch so beweglichen Gebiete, wie es die Ostalpen im Jungtertiär darstellen, regionale Trans- und Regressionen nicht rein zur Geltung kommen konnten, sondern daß sie durch — örtlichen oder auch regionalen Impulsen folgende — tektonische Bewegungen beeinflußt und oft verwischt werden mußten. Ihre Erkenntnis ist daher, unbeschadet der Notwendigkeit einer Zugrundelegung reichlicheren Beobachtungsmaterials nicht so sehr das Ergebnis lokaler Untersuchungen, als einer allgemeinen Betrachtung des alpinen Randtertiärs und jenes der angrenzenden Erdräume[2]).

---

[1]) Nach Schaffer, Loczy u. a. gehört die pontische Stufe in das Altpliozän; nach Schaffer und Gignoux desgleichen die am Südalpensaum verbreiteten, marinen Pliozänbildungen (Piacenza und Astifacies). Derselben Parallelisierung pflichtet Stefanini bei. Stille führt eine abweichende Parallelisierung durch, der ich nicht zustimme, worauf ich an anderem Orte zurückkommen werde.

[2]) Es soll hier nicht weiter untersucht werden, ob die herangezogenen regionalen Strandverschiebungen auf eustatische Meeresbewegungen, auf weiträumige Krustenbewegungen oder auf eine Kombination beider zurückgehen.

Digitized by Google

## Die Grundzüge in der jungtertiären, tektonischen Entwicklung der Ostalpen.

Es wurde schon mehrfach die Ansicht vertreten, daß in der jungtertiären, miozänen Tektonik der Ostalpen die Hauptstrukturphase auch für die östliche Alpenhälfte zu erblicken sei. Gegenwärtig kann diese Auffassung wohl als überwunden gelten, wenngleich noch gelegentlich diesbezügliche Auffassungen geltend gemacht werden. Vor etlichen Jahren haben A. Penck und E. Brückner, von allgemeinen Gesichtspunkten ausgehend, die Unabhängigkeit der jungen Bewegungen in den Alpen von den älteren, grundlegenden Gebirgsstrukturen hervorgehoben. Ich habe in der schon mehrfach zitierten Akademie-Studie ebenfalls auf die Verschiedenheit der alpinen Jungbewegungen von dem älteren tektonischen Bau verwiesen, deren Wirksamkeit, speziell in pliozäner Zeit, am Ost- und Südalpensaum im einzelnen verfolgt wurde. Der Ostrand der Alpen bietet in dieser Hinsicht klare Belege. Flyschzone, Kalkalpen, Grauwackenzone und Teile der Zentralalpen versinken am Rande des inneralpinen Wiener Beckens unter dem auflagernden Jungtertiär, indem ihre älteren Strukturen von den übergreifenden, jungen Ablagerungen überschnitten werden. Desgleichen zeigt das steirische Becken das völlig diskordante Übergreifen des Miozäns über die Bewegungsbahnen des älteren Gebirges und über dessen verschiedene archaische, paläozoische und mesozoische Formationen.

In anderen Teilen der Ostalpen besteht allerdings wieder eine engere Beziehung zwischen der jungtertiären und der älteren Tektonik, die sich in gleichsinniger Angliederung miozäner Gebirgszonen an den älteren Gebirgsstamm ausprägt (miozäne Molasse des Südalpensaums, weniger ausgesprochen jene des Nordalpenrandes).

Im Verlaufe des Jungtertiärs nimmt der tangentiale Zusammenschub in den Ostalpen mehr und mehr ab[1]), beschränkt sich auf die südliche und nördliche Außenzone des Gebirges und auf einzelne innerhalb desselben gelegene Streifen (speziell auf die östlichen Ausläufer der Südalpen, die Savefalten). So gewinnt im Pliozän die vertikale Aufwölbungstendenz immer mehr Bedeutung. „Nicht die an tektonischem Kraftaufwand so überragenden Schub- und Faltenbewegungen der Oberkreide, des Alttertiärs und Miozäns sind es gewesen, welche die stolze, ihre Umgebung so bedeutend übertreffende Überhöhung der Ostalpen geschaffen haben, sondern die nachfolgenden, mit dem Abflauen von Schub und Faltung parallel laufenden, überwiegend vertikalen Schwellungen" (Winkler, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1924, S. 382).

---

[1]) Zur Kennzeichnung meines Standpunktes sei hier darauf hingewiesen, daß ich die Ansicht O. Ampferers von einer nachmiozänen (höhermiozänen), weitgehenden Aufschiebung der „Kaisergebirgsdecke" auf das Inntaler Tertiär auf Grund örtlicher Begehungen nicht teilen kann. Ebenso kann ich der Ansicht K. Bodens von einer spätmiozänen, großen Deckenbewegung am bayerischen Alpenrande nicht beipflichten. (Siehe Centralblatt f. Min. usw., Jahrg. 1926, Abt. B, Nr. 4.) Ich gehe auf diese Fragen an anderer Stelle näher ein. Einen meiner Auffassung ganz entsprechenden Standpunkt hat H. Richter in einem Vortrage „Molasse und Alpen" auf der Hauptversammlung der D. Geol. Ges. in Stuttgart (Anz. 1926) vertreten.

Digitized by Google

Je mehr man sich den Westalpen nähert, desto mehr gewinnen anscheinend miozäne und nachmiozäne, jugendliche Falt- und Schubbewegungen Einfluß, die schließlich zu jenem großzügigen, jungen Überschiebungsbau hinüberführen, welcher in dem randlichen Aufschub der Alpen über die Molasse zum Ausdruck kommt. Aber es ist andererseits bezeichnend, daß sich nunmehr auch in der Schweiz die Anzeichen dafür mehren, daß die Anlage des westalpinen Überschiebungsbaues schon in ältere Zeiten zurückgeht.

## Die geomorphologische Forschungsmethode und ihre Beziehungen zur Geologie.

Alle vorerwähnten Schlußfolgerungen über die Entwicklungsgeschichte der Ostalpen sind auf gesicherter geologischer Grundlage gewonnen worden. Die geomorphologischen Forschungen bilden eine wertvolle Ergänzung der geologischen Resultate. Eine klare übersichtliche Darstellung der hauptsächlichen geomorphologischen Ergebnisse über die Ostalpen und eine Darlegung der Methoden, mit welchen dieser Wissenszweig arbeitet, enthält A. Pencks[1]) Vortrag am Naturforschertag zu Innsbruck und N. Lichteneckers[2]) Aufsatz, beide vor kurzem in den „Naturwissenschaften" erschienen. Es erübrigt hier, die verbindende Brücke zwischen geologischen und morphologischen Resultaten herzustellen.

Hier sollen nun genauere Anhaltspunkte für das Alter des alpinen Formenschatzes am östlichen Alpenrande gegeben werden. Ich gehe hier von dem Gebiet der Koralpe in Südweststeiermark aus, das zwar in den Ostalpen eine stark randliche Lage einnimmt, welches aber für die Lösung der Altersfrage besonders geeignet erscheint. Denn hier liegt eine komplette miozäne Schichtfolge vor, die am Rande und in den Winkeln eines bis über 2100 m hohen Gebirges hoch hinansteigt und dabei nur von geringeren Störungen betroffen erscheint.

An der Koralpe konnte hauptsächlich aus der Sedimententwicklung nachstehender morphologischer Werdegang des Gebirges ermittelt werden:

Das basale Miozän, das aus groben, mächtigen Wildbachschuttmassen besteht, zeigt, daß am Ausgang des Alttertiärs an der Koralpe ein sehr akzentuiertes, von steilen Rinnen und Schluchten durchschnittenes Mittelgebirgsrelief vorliegen mußte, dessen Entstehung vermutlich auf tektonische Vorgänge zurückgeht.

Im Verlaufe des Altmiozäns läßt sich an dem allmählichen Feinerwerden der Sedimente, die von den blockführenden Basiskonglomeraten zu gröberen fluviatilen Schottern und Sanden und dann zu kohlenführenden Sanden und Tonen der höheren Eibiswalderschichten hinüberführen, offenbar die fortschreitende Abtragung der Randgebirge und deren zunehmende Verebnung erkennen. Auch räumlich greift der feinere Schuttmantel des höheren Altmiozäns weiter am Gebirge aus. Der Alpenrand in Südweststeiermark befand sich also damals in absteigender morphologischer Entwicklung, die vermutlich

[1]) Das Antlitz der Alpen, Die Naturwissenschaften, Jg. 1924, H. 47.
[2]) Loc. cit. Jg. 1925, H. 35.

Digitized by Google

bis zur Ausbildung einer Art Rumpfebene geführt hat, deren Ausgestaltung am Ende des Altmiozäns (obere Eibiswalderschichten) anzusetzen sein dürfte.

Nun folgt das Übergreifen des südsteirischen Schliermeeres, zum Teil bis an den Gebirgsrand heran. Da sich speziell an der Basis des Schlier (am Possruckgebirge) ein mächtigerer Zug mittelkörniger Konglomerate einschaltet („Arnfelser" Konglomerate des karinthischen Schuttkegels), so kann vermutet werden, daß danach, durch schwache Gebirgsbewegungen eingeleitet, ein neuer geographischer Zyklus in den Randgebirgen eingesetzt hatte, der wohl zunächst nur zur Entstehung eines niederen Mittelreliefs geführt hatte.

Welches Alter kommt der Korhochfläche zu?

Die Höhe der Koralpe wird nach den Untersuchungen von Heritsch, Aigner, Sölch und den eigenen von einer an 2000 m hoch gelegenen Flachlandschaft eingenommen, die als Rest einer später hochgehobenen, tertiären Landoberfläche anzusehen ist.

Ihrer Ausbildungsform und wahrscheinlich auch ihrer Entstehungszeit nach ist sie dem niederen Mittelrelief (Flachrelief) der nördlichen Kalkalpen gleichzustellen. Jedenfalls ist der Entwicklungsgang, der zur Ausbildung von Raxlandschaft (nördliche Kalkalpen) und Korhochfläche (Koralpe) geführt hat, ein analoger gewesen.

Die große Mächtigkeit des Altmiozäns (über 2000 m) am Gebirgsfuß der Koralpe läßt die Annahme, daß hier eine oligozäne oder auch ältestmiozäne Landoberfläche vorliegt, unmöglich erscheinen. Würde doch der Auftrag der miozänen (und jüngeren) Abtragsprodukte auf das Gebirge dessen Kammhöhe überragen. Im jüngeren Mittelmiozän (2. Mediterranstufe und Basisbildungen) können wir andererseits einen gewaltigen Transport mächtiger Schuttmassen grober Beschaffenheit von der Koralpe in das südweststeirische Becken hinein feststellen. Die Zeit dieser mittelmiozänen, gesteigerten Gerölltransporte kann zeitlich mit einer Phase schwacher Reliefformung ebensowenig zusammenfallen, wie die schuttreiche Epoche des ältesten Miozäns. Nicht die Ausbildung der Korhochfläche, wohl aber deren Zerstörung und Zerschneidung kann in die zweite Mediterranstufe hineinverlegt werden. Wahrscheinlich fällt die Zeit der „Korhochflächenbildung" mit der Ablagerung des (höheren) Schliers oder der obersten Eibiswalderschichten in Südsteiermark zusammen[1]). Hierfür sprechen die Faziesverhältnisse dieser Phase (feine Mergelsedimente), — während weder im tieferen Altmiozän noch im Jungmediterran (Blockschotter) flächenhafte Abtragung (Einebnung) vorausgesetzt werden kann —; andererseits stratigraphisch-morphologische Gründe, welche es nahelegen, daß die Korhochfläche als beträchtlich älter als die pontisch-altpliozäne Fußebene und die jungmediterrane Geröllverschüttung anzusetzen ist. Daher erfolgt hier die

[1]) A. Aigner ist in seiner umfangreichen Studie (Die geomorphologischen Probleme am Ostrande der Alpen, Zeitschr. f. Geomorph., Bd. I 1926) zu einer etwas abweichenden Altersdeutung gelangt, gegen die ich in derselben Zeitschrift (Bd. II, 1926) Stellung genommen habe.

Digitized by Google

zeitliche Einordnung des Korhochflächensystems in die Zeit am Ende der Süßwasserepoche oder an das Übergreifen des steirischen Schliermeeres, also etwa an den Beginn des mittleren Miozäns. (Näheres Geol. Rundschau 1926, H. 1.)

Ich habe auf diese Frage etwas eingehender Bezug genommen, da ich glaube, daß erst durch diese von mir in letzter Zeit gewonnenen Ergebnisse ein besserer Anhaltspunkt für die Deutung der hochgelegenen Flächenelemente in unseren östlichen Zentralalpen gewonnen erscheint. Wahrscheinlich wird sich diese Altersdeutung auch auf die Abtragslandschaften der nördlichen Kalkalpen übertragen lassen, welchen somit vermutlich gleichfalls ein mittelmiozänes Alter zuzuschreiben sein dürfte.

Ich vertrete die Auffassung, daß auch die ausgedehnten, kohlenführenden Süßwasserabsätze in den östlichen Zentralalpen (Mur-Mürzgebiet usw.) im großen und ganzen in derselben Zeitphase entstanden sind. Die Entstehung der flachen Wannen, in denen, im Gefolge langdauernder, langsamer tektonischer Einsenkung, mächtige Süßwasserschichten aufgehäuft wurden, scheint mir gut zu jenen sanften, tektonischen Aufwölbungen zu passen, die in den nördlichen Kalkalpen zur Herausbildung eines Flach- oder Mittelreliefs (Raxlandschaft) geführt haben. Schon im Jahre 1914 (Mitt. d. Geol. Ges., Wien) habe ich die enge Beziehung zwischen kalkalpinen Landschaftsformen und miozänen Süßwasserbildungen vertreten.

Wie D. Bädeker, W. Schmidt, E. Spengler u. a. hervorhoben, muß die Ausbildung der ausgedehnten, zentralalpinen Süßwasserbecken („Bolsone", wie sie A. Penck bezeichnet), j ü n g e r sein als das Netz der einst von den Zentralalpen gegen Norden hin über die Kalkalpen gerichteten Entwässerung, von welcher uns die Augensteingerölle Zeugnis ablegen. Denn jene einwalmenden Bewegungen, die zur Entstehung der kohleführenden Ablagerungen geführt haben, müßten naturgemäß die alten Stränge nord-südlicher Flußverbindungen zerschnitten und in den Randteilen der südlichen Kalkalpen sogar eine gegen die Zentralalpen gerichtete Entwässerung bedingt haben.

Es wurde viel darüber diskutiert, ob die Augensteinschotter tatsächlich zentralalpiner Herkunft sind, und auch die diesbezügliche Ansicht Götzingers bestritten, m e i n e r A n s i c h t n a c h z u U n r e c h t. Denn eine Herleitung der Augensteine aus zerstörten Gosauschichten entspricht weder der Größe des Phänomens (Augensteinfelder von Osttirol bis zum Wiener Becken!) noch der Zusammensetzung der Gerölle, die von der der durch reichliche Einstreuung exotischer Gerölle ausgezeichneten Gosaureste wesentlich abweicht. Letztere (Porphyre usw.) hätten sich als widerstandsfähige Gerölle in den Augensteinfeldern anreichern sollen, was nicht der Fall ist.

Eine Begehung des Miozänrestes am Stoderzinken, gemeinsam mit Professor E. Spengler, sowie des nahe gelegenen Ennstaler Tertiärs (Stainach, Radstadt) und des Dachsteinplateaus haben mich in dieser Auffassung bestärkt. Was hier am Stoderzinken, schon innerhalb der nördlichen Kalkalpen, durch starke, jüngere Bewegungen in 1700 m Seehöhe in das Grundgebirge eingefaltet erscheint, entspricht seiner petrographischen Beschaffenheit nach einem miozänen oder oberoligo-

Digitized by Google

zänen Molasserest, der aus einem Wechsel kohleführender Tone, Sande und feinkörniger Konglomerate besteht.

Die Gerölle dieser Konglomerate stimmen, wie dies bezüglich der Stainacher Vorkommnisse schon Geyer hervorgehoben hat, vollkommen mit den Augensteinen überein. Am Südgehänge des Stoderzinkens, an dem kein Miozän lagert, fand ich typische Augensteine in einer Kalkkluft — offenbar in einem von der Erosion angeschnittenen Dolinenboden —, die hier also auch das für Augensteine charakteristische Auftreten besitzen. Bei diesen, kaum 1 km von dem ähnliche, kleinkörnige Geröllagen enthaltenden Miozänrest entfernten Augensteinen, erscheint mir die Ableitung aus der zerstörten Molassedecke unabweisbar.

Ich glaube, daß die natürlichste Lösung des Augensteinproblems darin zu suchen ist, daß die Augensteine tatsächlich den letzten Rest einer einst mehr oder minder einheitlichen, jetzt abgetragenen Schichtdecke darstellen und nicht Bildungen in einzelnen schmalen Flußrinnen entsprechen. Das Alter der Bedeckung ist als ein altmiozänes oder oberoligozänes anzusehen. In den eingefalteten Miozänresten von Radstatt, Stoderzinken, Stainach usw. liegen noch zusammenhängende Reste dieser Schichten vor.

Dieser meiner Auffassung zufolge wären große Teile unserer nördlichen Kalkalpen unter einer mehr oder minder mächtigen Molasse begraben gewesen, aus welcher freilich größere Gebiete als Hügelwellen aufgeragt haben dürften. Bei sonst nahezu vollständiger Abtragung der Schichtbedeckung blieben einzelne in die Spalten und Dolinen der kalkalpinen Tafel, der sie auflagen, eingesackte, widerstandsfähige (der Lösung widerstehende) Gerölle in weiter Verbreitung erhalten. Die Sachlage liegt hier ganz analog jener, die ich bei meinen „Morphologischen Studien im mittleren Isonzo und unteren Idricagebiet" (Jahrb. d. Geol. Staatsamt 1923) bezüglich der altpliozänen Augenstein-Schotterdecke im Ternowaner Wald feststellen konnte. — Ich stimme also ebenso wie Lichtenecker der Auffasung W. Schmidts bei, wonach die morphologische Ausgangsform, aus der dies Flach- und Mittelrelief der nordalpinen Landschaften heraus modelliert wurde, ein noch flacheres Relief gewesen ist. Es wird aber von mir als eine zum guten Teil mit Molassesedimenten überzogene Akkumulationsfläche aufgefaßt[1]).

Einen markanten, meist zu wenig gewürdigten Zeitabschnitt in der morphologischen Alpengeschichte bildet das Altpliozän. Im Wiener Becken hat Hassinger, im steirischen Becken Aigner und ich, im südalpin-dinarischen Grenzgebiet Kossmat und ich, in den Südalpen Stefanini dessen morphologische Bedeutung gewürdigt. Einen morphologischen Überblick habe ich in der zitierten Akademiestudie (Sitzb. 1924) gegeben.

Am Ost- und Südrand der Ostalpen tritt teils in weiter Ausbrei-

[1]) Ohne daß natürlich eine vollkommene Überdeckung der Kalkalpen mit „Molasse" vorauszusetzen wäre. Dort aber, wo Augensteinfelder vorliegen, wird eine solche anzunehmen sein. Beweise für letzteres ergaben besonders seine Begehungen im Dachsteingebiet im Jahre 1926.

Digitized by Google

tung, teils in Form einer randlich entwickelten, in Terrassen in das Innere des Gebirges eingreifenden Fußebene, teils in Form ausgeprägter Hochflächen dieses morphologische System auf. Es erweist sich aus verschiedenen Momenten — speziell durch seine Verknüpfung mit den feinkörnigen, altpliozänen marinen (Piacenzatonen) und limnischen (pontischen Congerienstegeln) Sedimenten — als altpliozän. Es ist das Leitelement unter den jüngeren Formen des Alpenrandes, das sich meiner Meinung nach von der Etschbucht in Südtirol bis in das südalpin-dinarische Grenzgebiet im Hochkarst, wo es seine prächtigste Entwicklung aufweist, und von hier bis an die Savefalten heran verfolgen läßt. Nördlich der letzteren, bzw. aus deren Nordteil, läßt es sich in der steirischen Bucht, dort als randliches, markantes Niveau entwickelt, und über dem Nordostsporn der Zentralalpen, wo es deutliche flächenhafte Entwicklung annimmt, im Wiener Becken feststellen.

Zur Zeit der Ausbildung des altpliozänen Niveaus erhoben sich die Ostalpen in ihren inneren Teilen als ein höheres, in den Randteilen als ein niedriges Mittelgebirge oder Hügelland über den Spiegel des pontischen Sees bzw. der Adria. Die Zerstörung des altpliozänen Reliefs ist im Mittel-, Oberpliozän und Quartär unter dem Einfluß tektonischer Aufwölbung, örtlich auch bruchförmiger Aufwärtsbewegung und Faltung, sowie unter der Einwirkung einer regionalen Senkung der Erosionsbasis mit mehrfachen Unterbrechungen bzw. Verzögerungen vor sich gegangen. Die heutigen Alpentäler mit ihren quartären und präquartären Gesimsen sind das Erzeugnis dieses letzten großen Aktes in der morphologischen Alpenentwicklung.

Die ausgedehnte Verbreitung miozäner und pliozäner Flachlandschaften und Mittelreliefs, die heute in ihren Flanken von vordringenden Steilrändern bedrängt und aufgezehrt werden, führt naturgemäß zur Frage, unter welchen geologischen Bedingungen ihre Entstehung vor sich gegangen ist. Bis vor kurzem pflegte man stillschweigend vorauszusetzen, daß Flachreliefs nur in Zeiten vollkommener tektonischer Ruhe zustande kommen könnten. W. Penck hat unter ausführlicher Begründung die Auffassung vertreten, daß mit einer Gleichzeitigkeit von Abtragung einerseits und von tektonischer Aufwölbung andererseits zu rechnen ist. So wurde erläutert, daß der Primärrumpf — dem von Sölch aufgestellten Begriff des Trugrumpfs entsprechend —, im Anfang jedes neuen geologisch-tektonischen Zyklus erwartet werden müsse. Lehmann hat, ähnlichen Gedankengängen folgend, die flächenhafte Tieferlegung von Talterrassen begründet. Damit war eine neue Grundlage geschaffen. Nach W. Penck würde sich bekanntlich die aufsteigende (aufgefaltete) Scholle im Anfangsstadium tektonischer Aufwölbung mit einem Primärrumpf überziehen, um bei zunehmender und einem Höhepunkt zustrebender Bewegungsintensität in „aufsteigender Entwicklung" die verschiedenen Stadien des Davisschen Erosionszyklus in umgekehrter Folge zu durchlaufen. Bei allmählichem Abflauen der Bewegungsintensität würde das Gebirge in „absteigender morphologischer Entwicklung" eventuell bis zur Endrumpffläche der Abtragung unterliegen.

Ich habe an dem Beispiel der Savefalten und an jenem des östlichen Südalpenrandes zu erweisen getrachtet, daß hier die Faltung an

Digitized by Google

der Miozän-Pliozänwende und die Abtragung der Randteile zu einer Flachlandschaft zeitlich eng aneinanderschlossen bzw. einander parallel liefen.

Insbesondere läßt sich in dem Südsaum der Savefalten, wo im Raum von Steinbrück über das gefaltete Miozän übergreifende, flachwellige Landschaftsformen hervortreten, feststellen, daß hier die nachsarmatische Faltung und die altpontische Abtragung (zu einem Flachrelief) eng miteinander verknüpft waren. Hier und in ähnlichen Fällen wurde wohl die mit dem Beginn der Faltungen eingeleitete, aufsteigende Reliefentwicklung bald und ohne erst eine tiefgreifende Zerschneidung des Gebirges herbeigeführt zu haben, beim Erlahmen der gebirgsbewegenden Kräfte, von einer absteigenden Entwicklung abgelöst. Daher konnte es geschehen, daß schon in einer Zeit, die sich an die Faltung eng anschloß, ein Flachrelief zur Ausbildung kommen konnte, das in den Randgebieten der Savefalten in größeren Flächenresten erhalten ist. Jedenfalls würde die weitgehendere Annahme, daß hier eine Einrumpfung eines zuerst hochaufgefalteten Gebirges eingetreten ist, größere Schwierigkeiten in sich bergen, als die Voraussetzung eines teilweisen Schritthaltens von tektonischer Aufwölbung und flächenhafter Abtragung.

Diese und andere Beispiele sind ein Hinweis auf das allmähliche und schrittweise, wenn auch in bestimmten Phasen besonders stark einsetzende Wirken der tektonischen Kräfte. Schon unter dieser Annahme erscheint das Auftreten eines flachen Abtragreliefs in Faltenzonen in den Zeiten, die sich unmittelbar an eine stärkere Gebirgsbildung anschließen, leichter zu verstehen.

Für die Herausbildung des alt- bzw. mittelmiozänen Flachreliefs der Alpen, ebenso wie für jene der altpliozänen „Flußebene" des Gebirges scheint mir aber noch ein anderer Vorgang als wesentlicher, begünstigender Faktor hinzugetreten zu sein. Es ist dies die Einwirkung einer hochgelegenen Erosionsbasis, wie sie durch den höheralt-mittelmiozänen Hochstand des Meeres bzw. durch die altpliozäne Transgression bewirkt wurde.

Ich halte es für wahrscheinlich, daß das in der Alpenumrandung häufig erkennbare scharfe Einsetzen der Tiefenerosion nach einer Phase vorherrschend flächenhafter Abtragung — also die unvermittelte Einschaltung eines jüngeren Erosionsreliefs in ältere Plateauflächen — auf die Einwirkungen regionaler Verschiebungen der Erosionsbasis an dem bewegten Alpenkörper zurückzuführen ist. Während beim Ansteigen der Transgression an einem aufsteigenden Gebirge die tektonische Aufwölbung und die Strandlinienverschiebung sich in bezug auf ihre Einwirkung auf die Erosionsbasis örtlich teilweise kompensierten oder aber sich jedenfalls gegenseitig in ihren Effekten abschwächten, mußte sich bei einer regionalen Regression — aus dem kombinierten Einfluß der aufwärts gerichteten tektonischen Bewegung und der sinkenden Strandlinie — ein verstärktes Absinken der Erosionsbasis geltend machen.

Wenn, wie hier angedeutet wurde, aus tieferliegenden Ursachen die Zeiten der Haupttransgressionen mit den Zeiten abgeschwächter Gebirgsbildung, jene der großen Regressionen mit den Phasen der

Digitized by Google

Haupt-Orogenese zusammenfallen, so mußten in den erstgenannten Perioden Tektonik und regionale Spiegelschwankungen (Transgressionen) der Entstehung flächenhafter Reliefformung gemeinsam zustreben.

Es ist schon vielfach hervorgehoben worden, daß sich im morphologischen Antlitz der Ostalpen die älteren Gebirgsstrukturen nicht oder nur in sehr verschleierter Weise ausprägen. Die großen Schubflächen der Kreide- und Alttertiärzeit werden von den Oberflächen der Plateaugebiete überschnitten. Nirgends ist diese merkwürdige Erscheinung in so großartiger Weise erkennbar wie in den östlichen Südalpen, speziell in dem Grenzgebiete zwischen Südalpen und dem dinarischen Gebirge, wo eine ausgedehnte, altpliozäne Landoberfläche den Faltungs- und Schuppenbau ungestört übergreift. Hier spiegelt sich die Tektonik in der Morphologie des Gebirges nicht wider.

Dennoch gibt es in den Ostalpen Ausnahmen von dieser Regel. Es gibt Räume, in denen sich der tektonische Bau und die Oberflächenform noch vollkommen decken.

Ein solcher Fall scheint mir in der pliozänen Antiklinale der Belluneser Voralpen am Piave vorzuliegen, wo sich tektonischer Bau und Oberflächenform entsprechen. Ein viel großartigeres Beispiel bilden die mittleren und östlichen Savefalten; am ausgeprägtesten in den kroatischen Zügen der Ivanščica—Rudenza, im Agramer und Kolnikergebirge. Prüfen wir hier die geologischen Verhältnisse, so zeigt es sich, daß es gerade jene Zonen sind, an denen noch junge und jüngste Faltungen eingetreten sind, die auch noch die Schichten des Altpliozän (pontische Stufe) in einen tiefgreifenden Faltenbau einbezogen haben.

Hier haben die Faltenbewegungen des jüngeren Pliozäns, die morphologischen Kräfte, die zum letztenmal noch im unteren Pliozän, im größeren Stile, randlich flächenhafte Abtragungen (Flachreliefs und niedere Mittelreliefs) am Ostalpenrand geschaffen hatten, überwältigt. Diese jüngeren Faltenwellen erheben sich in vollkommener Harmonie ihres geologischen Baus und ihrer Oberflächenform als schroff emporgefaltete Antiklinen, über ihre synklinal eingemuldete Umgebung. Meiner Auffassung nach haben hier junge (jungpliozäne) Faltungen und eine gleichzeitige, regionale Senkung der Erosionsbasis das Emporwachsen der sich bildenden tektonischen Formen und ihre orographische Behauptung gegenüber den angreifenden Erosionskräften bewirkt.

Eine nicht so übersichtliche, dafür aber vielleicht noch interessantere Abhängigkeit der Oberflächenform von der Gebirgstektonik habe ich aus den Julischen Alpen namhaft gemacht. (‚Bau der östlichen Südalpen', Mitt. d. Geol. Ges. Wien, 1922, S. 107.) Hier haben jungtektonische Zusammenpressung und Schubbewegung entlang junger Störungszonen die alte Oberfläche vernichtet[1])

In diesen und in anderen Fällen liegen ausgezeichnete Beispiele für das Ineinandergreifen tektonischer und morphologischer Kräfte,

[1]) Der steile Gefällsbruch der Koritnica in der Flitscher Klause gerade an dieser Stelle deutet die Fortdauer dieser Bewegung bis in jüngste Zeiten an.



Digitized by Google

ihrer gegenseitigen Beeinflussung und des Überwiegens bald des einen oder bald des anderen Faktors vor, die die Möglichkeit bieten, neue Aufschlüsse über die junge Alpengeschichte zu erhalten.

Es ist der Kampf von drei großen Kräftegruppen, die schließlich und endlich den jüngeren Entwicklungsgang der Ostalpen beherrschen und deren Wirken hier kurz skizziert wurde: Es ist einerseits das Walten der tektonischen Kräfte, die den stolzen Schub- und Faltenbau unserer Alpen in seiner Grundlage geschaffen haben und die dann im Jungtertiär bei Erlahmen der seitlichen Kompression und deren Einschränkung vorzüglich auf die Randzonen des Gebirges das letztere durch Aufwölbung und Aufbiegung emporzuheben trachteten; es sind andererseits die nie erlahmenden, aber in verschiedener Art und Weise wirksamen, zerstörenden und abtragenden Kräftegruppen, die ihrem Endziel, der Bildung einer flächenhaften Einebnung des Gebirges, zustreben. Dazu kommt schließlich das Wechselspiel der regionalen, von lokaler Gebirgstektonik anscheinend unabhängigen Trans- und Regressionen, die wirkungsvoll in das morphologische Geschehen eingreifen.

Erst die vereinigte Betrachtung all dieser Faktoren und noch manch anderer (Eiszeit und andere Klimaänderungen, isostatische Bewegungen usw.) vermag uns ein hinreichend klares Bild von dem Ablauf der Ereignisse in der junggeologischen Vergangenheit, die zum Werden unseres herrlichen Alpengebirges geführt hat, zu vermitteln.

---

# Glazialmorphologische Beobachtungen im Albanischen Epirus[1]).

Von Herbert Louis.

Die Reisen, die der Verfasser 1923 und 1924 hauptsächlich zum Zwecke topographischer Aufnahmen in Albanien machte[2]), wurden, soweit möglich, auch zu anderweitigen Beobachtungen und zur Verfolgung bestimmter Probleme ausgenutzt. Im Süden des Landes, im Albanischen Epirus, wurden dabei glazialmorphologische Beobachtungen gesammelt, die von allgemeinerem morphologischen Interesse zu sein scheinen. Über diese soll berichtet werden. Eine kurze

Skizzierung der Landschaft,

in der die uns beschäftigenden Glazialformen auftreten, sei vorausgeschickt.

Albanien bildet einen Teil des Dinarischen Gebirges, welches die ganze Westseite der Balkanhalbinsel einnimmt. Der albanische Abschnitt dieses Gebirges ist dadurch ausgezeichnet, daß in ihm die west-

[1]) Nach einem Vortrage, gehalten in der Fachsitzung der Gesellschaft am 14. Dezember 1925. Es sei zugleich auf die Karte des Gebietes verwiesen, die als Beilage zu des Verfassers „Topographischen Arbeiten in Albanien", in dieser Zeitschr. 1925, S. 109, erschienen ist.

[2]) Vgl. die Reiseberichte: E. Nowack und H. Louis, diese Zeitschr. 1923, S. 265; 1924, S. 280.

Digitized by Google

lichen, im Sinne der Tektonik die äußeren Gebirgsstränge ein Bündel niedriger NNW—SSO streichender Rücken bilden. Diese sind von ziemlich einfachem sattelförmigen Bau und bestehen vornehmlich aus sandig-tonigem Jungtertiär. Zwischen den Rücken ziehen zumeist breite, muldenförmig gebaute Längsfurchen dahin. Dies sanftwellige Land mit schütterer, xerophiler Vegetationsdecke, über dem im Sommer die heiße Luft flimmert, ist Niederalbanien.

Dahinter erheben sich im Osten mit mauerartig steilem Aufschwung hohe Gebirge, die bis in den Sommer hinein Schneeflecken aufweisen. Das Buchenwaldkleid, das sie in größeren Höhen tragen, verstärkt noch den Eindruck, daß an diesen Gebirgen eine ganz neue, anders geartete Landschaft beginnt, Inneralbanien mit seinem komplizierten Falten- und Überschiebungsbau.

Weiter südwärts bleibt zwar der tektonische Gegensatz zwischen einem kompliziert gebauten Inneralbanien und einfacher struierten Landschaften an der Küste erhalten. Die orographischen Verhältnisse aber ändern sich vollkommen. Aus den niederalbanischen Hügelrücken entwickeln sich die hohen Ketten des Epirus.

Schon südlich des Semeni wachsen die streichenden Fortsetzungen der niederen Rücken Niederalbaniens zu ansehnlichen Gebirgskämmen mit Höhen von etwa 1000 m empor. Unter dem Mantel des Jungtertiärs hebt sich alttertiärer Flysch heraus. Schließlich kommen unter dem Flysch mächtige Nummuliten- und Rudistenkalkmassen zum Vorschein. Sie bilden die höheren Gipfel. Die Entblößung der Kalke von ihrer Flyschüberdeckung ist so jung, daß fast noch gar nicht in den Kalk eingeschnitten ist. Daher haben die Kalkgipfel rundliche plumpe Formen. Diese Landschaft heißt Malakastra, sie ist das Übergangsglied zwischen Niederalbanien und Epirus.

Südlich der Breite von Vlorë endlich (ital. Valona) werden aus den Kämmen hohe Gebirge von 1500 bis weit über 2000 m Höhe. Auch sie haben im großen noch die Form von mächtigen Rücken und stellen im wesentlichen mächtige Schichtsättel dar, die aber mehr oder weniger stark nach Westen hin überkippt oder überschoben sind. In ihnen kommen die Kalke zu voller Entfaltung. Der Mantel der jüngeren sandig-tonigen Gesteine ist in ihnen abgetragen. Zwischen den Ketten ziehen große Längstalfurchen dahin. Es sind die den Aufsattelungen entsprechenden Muldenregionen. In ihnen und in allen tiefer liegenden Gebieten herrscht der Flysch.

Dürftig ist überall das Vegetationskleid. Weite Flächen werden in der Tiefe von Felsheide- und Gestrüppformationen eingenommen. Nur hier und da finden sich Reste lichter Eichenwälder und Hartlaubgehölze. In den Hochregionen über 1200 m dehnen sich weite, meist dürftige Grasfluren, und nur kleine Parzellen an schattenreichen Nordhängen werden hier von Buchenwald, dem sich zuweilen Tannen zugesellen, eingenommen.

Diese einfach gebauten mächtigen, kahlen Kalkketten, die in einem ganzen Bündel in langen Fluchten von NW nach SO nebeneinander herlaufen und durch tiefe, mit Flysch erfüllte Längsfurchen voneinander getrennt sind, verleihen der epirotischen Landschaft ihr Gepräge.



Digitized by Google

## Die Glazialformen.

In den höchsten dieser Ketten nun finden wir Glazialspuren, finden wir typische Kare; und es ist erstaunlich, wie hervorstechend und abweichend von dem umgebenden Formenschatz sich diese Kare immer wieder gerade da ausnehmen, wo sie nur vereinzelt auftreten, wo also die Gebirge nur vereinzelte kleine Gletscher zur Eiszeit getragen haben, wo sie nur stellenweise und wenig über die eiszeitliche Schneegrenze aufgeragt haben. Bei der topographischen Aufnahme des Albanischen Epirus wurde auf die Glazialformen besonders geachtet. Die Kare wurden in der Karte[1]) sorgfältig wiedergegeben (z. B. Mj. e Lucës Nordostseite, 16 km westl. von Gjinokastrë, Murgana Nordseite und Gramos Ostseite, diese beiden am östlichen Kartenrand).

Nur in zweien von den epirotischen Ketten nehmen die Glazialformen größeren Umfang an, in Mali i Lunxheriës und in der Nëmerçka. Auf diese beiden Gebirge soll näher eingegangen werden; denn die dort vorhandenen Verhältnisse enthalten ein Problem, welches in Glaziallandschaften häufiger auftritt. Seine Untersuchung wird aber, wie sich zeigen wird, im vorliegenden Falle durch die Einfachheit und Jugendlichkeit des geologischen Baues im Albanischen Epirus besonders erleichtert.

### Mali i Lunxheriës.

Von Gjinokastrë (griechisch Argyrokastro) hat man einen wundervollen Blick auf den Südwesthang des Mali i Lunxheriës, der als Wall von 2000 m relativer Höhe das Dhrinotal begleitet.

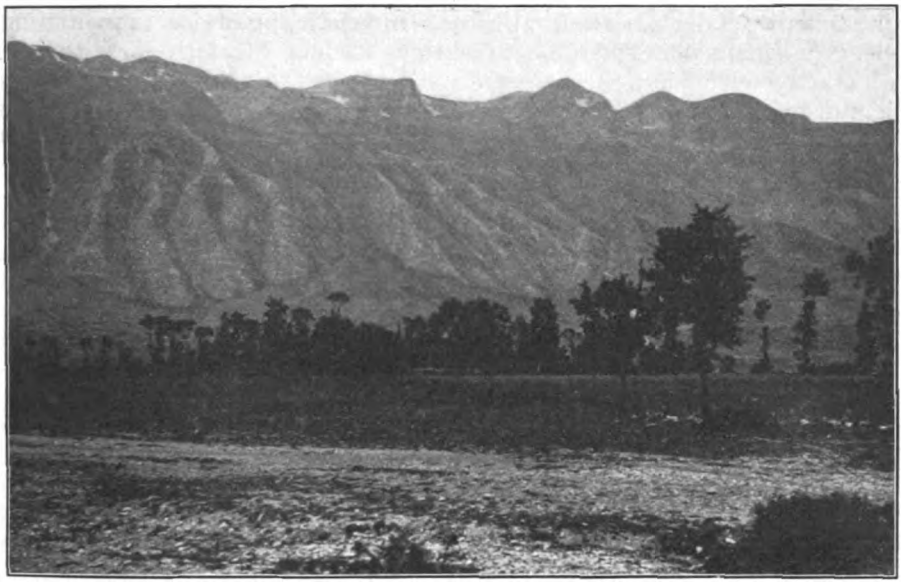
Die sehr gerade verlaufende Gipfellinie ist 2100 bis 2200 m hoch und ist etwas zugeschärft. Glazialformen entdeckt man an dieser, der Sonnenseite des Gebirges nicht. Vielmehr bricht der Kalk unter den Gipfeln in einer etwa 10 km langen und bis 500 m hohen fast ungegliederten Wand zum Tal von Gjinokastrë ab. Vom Fuße der Wand schwingen sich mäßig geböschte und stark zerfurchte Hänge von Flysch ins Tal hinab. Die große Wand erklärt sich dadurch, daß der leicht zerstörbare Flysch hier unter den Kalk einfällt und, wenn er fortgeräumt wird, den Kalk zum Nachbrechen zwingt. Der Kalk ist nach Südwesten auf den Flysch aufgeschoben. Auf der Nordostseite des Gebirges dagegen legt sich der Flysch normal auf den Kalk auf. Das Gebirge ist eine große Antiklinale, die nach Westen überschoben ist.

Die Nordostseite, die Schattenseite des Gebirges bietet einen völlig anderen Anblick dar als die Sonnenseite (Abb. 26)[2]). Hier reiht sich Kar an Kar. Wände von 100 bis 300 m Höhe umgeben bogenförmig die flach geneigten Karböden. In ihnen liegt besonders in Vertiefungen zwischen Rundhöckern bis tief in den Sommer hinein Schnee. Die Schmelzwässer rufen Dolinenbildung hervor, wodurch das Relief der Karböden im Laufe der Zeit immer unruhiger wird. Die Kare, fünf an der Zahl, münden mit mehreren hohen Stufen über kleinen Trogtälern mit wohlausgebildetem U-förmigen Querschnitt. Diese führen

[1]) Vgl. die angezogene Karte.

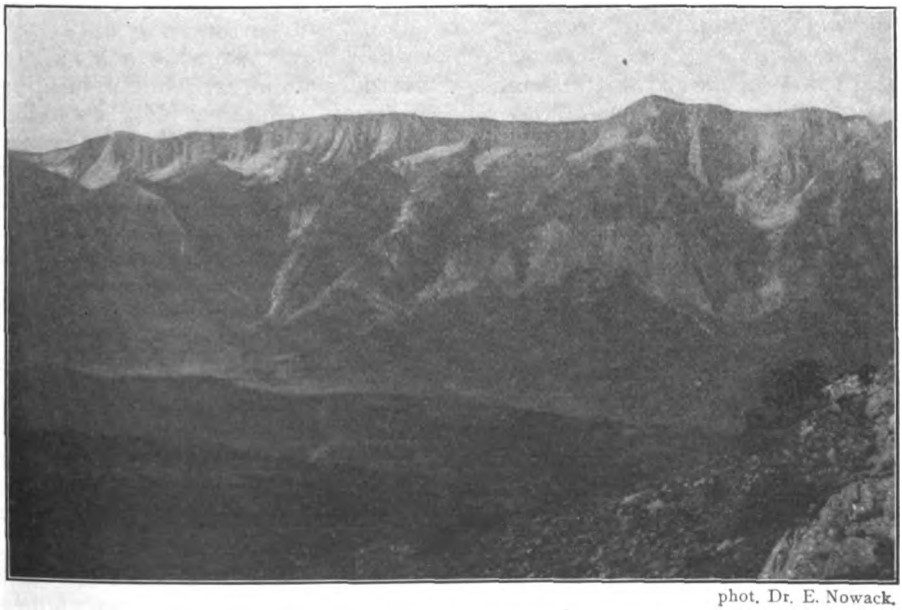
[2]) Herrn Dr. E. Nowack in Wien, mit dessen freundlicher Erlaubnis die Abbildungen der Arbeit beigegeben sind, sei der herzlichste Dank hierfür ausgesprochen.

Digitized by Google



phot. Dr. E. Nowack.

Abb. 26. **Mali i Lunxheriës von Osten.**
Die aus den Karen herabführenden Täler haben eine flache, aber sehr deutliche Trogform. Aus ihnen wachsen große Schuttkegel heraus. Die kleinen am Hang wurzelnden Täler haben V-förmigen Querschnitt und vor ihrer Mündung nur unbedeutende Schuttkegel.



phot. Dr. E. Nowack.

Abb. 27. **Nëmerçka von Osten.**
Das Gebirge erhebt sich mehr als 2000 m über dem Vijosëtal. Der höchste Gipfel in der rechten Bildhälfte ist die Maj e Papingut (2495 m), das letzte Eck links die Maj e Tumbës (2220 m). Die im Vijosëtal liegenden Endmoränen umgeben den Ausgang des großen Trogtales rechts der Maj e Papingut.

Digitized by Google

in steilem Gefälle am Hang abwärts. In schätzungsweise 1400 m Höhe liegt in einem der Täler ein prächtiges kleines Moränenamphitheater. Überzeugender kann der Gegensatz zwischen glazialer und fluvialer Talformung wohl kaum sich äußern als auf Abb. 26. Die aus den Karen herabführenden Täler haben echte Trogform, die zwischen ihnen auf halber Höhe am Hang wurzelnden fluvialen Rinnen zeigen V-förmige Querschnitte. Am Fuße des Gebirges vor den Ausgängen der Trogtäler liegen mächtige Schuttkegel. Sie sind die korrelaten Ablagerungen zu den großen Hohlformen der Kare und Tröge in der Höhe. Ein solches Kar mündet nach Norden gegen eine tiefe Einsattelung, den sogenannten Çajubësattel, der sich an eine kleine geologische Längsmulde knüpft, die im Streichen des Gebirges eingefaltet ist. Der Gletscher dieses Kares hat einen mächtigen Endmoränenwall aufgeschüttet, dessen tiefster Punkt durch die Kote 1430 m bezeichnet wird. Der Boden der kleinen Çajubëmulde ist mit fluvioglazialen Ablagerungen überschüttet und trägt eine wundervolle üppige Wiese. Ein siebentes Kar liegt an der Ostseite der Vuva und mündet gegen das große Durchbruchstal des Lumi i Suchës. Ein ganz kleines Kar an der Nordseite des Strakavec (1960 m) ist die letzte Glazialform dieses Gebietes. Der Bureto, die Verlängerung des Mali i Lunxheriës, südlich des Tales des Lumi i Suhës mit 1800 m Höhe ist nicht mehr vergletschert gewesen, ebenso nicht der Mali i Gjer südlich von Gjinokastrë. Zwischen 1800 m und 1960 m Höhe in rund 1850 m Höhe liegt in unserem Gebiet die Grenze, die gerade noch vergletschert gewesene Berge von solchen, die nicht mehr vergletschert gewesen sind, scheidet, das heißt die eiszeitliche Schneegrenze.

### Nëmerçka.

Die Nëmerçka bietet einen vollständig anderen Anblick als der Mali i Lunxheriës. Auf ihrer Südwestseite strebt der Kalk in steilen Hängen, die nach oben zu flacher werden, zu der sanft geschwungenen Gipfellinie empor. Die Hänge sind fast gar nicht zerschnitten. Nur ganz flache Rillen laufen in gleichmäßigen Abständen schnurgerade am Hang abwärts, so daß das Gebirge den Eindruck eines prallen Rückens macht. Fast möchte man glauben, daß die Hänge im wesentlichen nur die vom Flysch entblößte, zu einem großartigen NW—SO streichenden Sattel aufgewölbte Schichtoberfläche des Kalkes darstellen. In der Tat besteht unser Gebirge aus einem großen, ganz einfachen, aufrechtstehenden Schichtsattel. Aber beim Aufsteigen bemerkt man, daß doch beträchtliche Mengen des Kalkes abgetragen sind. Man überquert nämlich in größeren oder kleineren Abständen die nach oben schauenden Schichtköpfe einzelner Kalkschichten und kommt also allmählich auf etwas ältere Schichten. Immerhin ergibt sich aus dem geringen Vorsprung, den die linienhafte Hangzerschneidung erst vor der flächenhaften Abtragung gewonnen hat, die große Jugendlichkeit des Gebirges.

Nur an zwei Stellen weist der plumpe Gebirgsrücken auf seiner Südwestseite eine Gliederung auf. Nordwestlich der 2495 m hohen Maj e Papingut liegt eine Einsattelung von 2060 m Höhe und nördlich der Maj e Poliçanit führt die Qafa e Dhëmbellit in nur 1450 m Höhe über den Kamm des Gebirges. An diesen beiden Stellen nun finden wir

Digitized by Google

bei näherem Zusehen ziemlich versteckt liegend kleine nach Westen exponierte Kare. Da sie nur kleine Kargletscher beherbergt haben, so darf man die Höhe der eiszeitlichen Schneegrenze in ihnen etwas über dem Karboden, also in nur 1900 m Höhe suchen. Die Nëmerçka ist also an ihrer Sonnenseite vergletschert gewesen, wovon beim Mali i Lunxheriës nichts zu bemerken war. Dies ist nicht wunderbar, denn die Nëmerçka ist höher als jener. Auffällig ist nur, daß das Gebirge, obgleich es den Wert von 1900 m um 600 m überragt, hier nur diese zwei Kare aufweist. Man erwartet dafür an der Schattenseite des Gebirges entsprechend größere Vergletscherungsspuren, die mindestens so groß sein sollten, wie die an der Mali i Lunxheriës-Schattenseite und findet diese Erwartungen durch die Beobachtungen nicht bestätigt.

Die Maj e Poliçanit trägt an ihrer Westflanke das oben erwähnte wohlausgebildete Kar. An ihrer Nordostseite finden sich aber nur zwei kleine dürftige Karnischen von eigenartiger Beschaffenheit. Sie haben einen flach muldenförmigen Boden. Er birgt bis tief in den Sommer hinein Schnee, unter dem Dolinen sich zu bilden beginnen. Eine steile, aber nur etwa 50 m hohe Rückwand umgibt mit ganz leichtem Bogen den oberen Teil des Karbodens. Seitenwände fehlen. Ebenso beschaffen ist ein Kar an der Maj e Dhëmbellit und zwei weiter südöstlich gelegene. Deren erstes hat eine außerordentlich lange Rückwand. Der Boden besteht aus zwei nebeneinander am Hang liegenden Mulden. Man könnte hier auch von zwei Karen mit gemeinsamer Rückwand sprechen. Die eben beschriebenen seitenwandlosen Kare bilden alle nur flache Nischen in dem prallen Nordosthang der Nëmerçka. Sie sind etwas ganz anderes als die entsprechenden Glazialformen an der Mali i Lunxheriës-Schattenseite. Bestimmt man ebenso wie bei den sonnenseitigen Karen der Nëmerçka die Schneegrenze mit Hilfe der Karböden, so ergibt sich für diese schattenseitigen Kare ein Wert von über 2000 m.

Ehe wir uns der Frage zuwenden, wie diese merkwürdige Tatsache zu erklären ist, daß die Nëmerçka an ihrer Sonnenseite besser ausgebildete Kare und eine tiefere eiszeitliche Schneegrenze aufzuweisen hat als an ihrer Schattenseite, und warum die Glazialformen in der Nëmerçka so ganz anders ausschauen als am Mali i Lunxheriës, wollen wir auch noch den südlichen Teil ihres Nordosthanges in Augenschein nehmen. Dieser bietet nämlich noch eine weitere Überraschung. Der Südteil der Nëmerçka ist nur wenig höher als der Nordteil, nämlich bis 300 m. Trotzdem haben sich in seine Nordostflanke ganz gewaltige Nischen eingefressen (s. Abb. 27). Eine 300 bis 400 m hohe ungegliederte Wand von 9 km Länge führt von der sanftgeschwungenen Gipfellinie der Nëmerçka nach Nordosten hinab. Erst 300 bis 400 m unter dem Wandfirst entwickeln sich aus der Wand Nebengrate, die zum Vijosëtal abwärts führen. Zwischen ihnen stürzt die Hauptwand weiter hinab zu einer Gesamthöhe, die nördlich der Maj e Papingut den gewaltigen Betrag von 800 bis 1000 m erreichen mag. Die Nebengrate fallen auch mit mächtigen Wänden nach beiden Seiten ab. Die Hauptwand mit je zwei Seitenwänden umschließt nischenförmig einen flacheren Boden, auf dem große Schutthalden und bis in den Herbst hinein mächtige Schneemassen liegen. In gewaltigen,

Digitized by Google

mehrere hundert Meter hohen Stufen geht es dann zu weiteren tieferen Böden hinab und schließlich zu einer Talfurche von U-förmigem Querschnitt. Das Bild verrät sogleich, daß eiszeitliche Gletscher stark an der Bildung dieser Formen beteiligt gewesen sind. Die gewohnten „normalen" Glazialformen sind es freilich nicht. Ein normales Kar liegt erst weiter im Süden zwischen Maj e Tumbës und Maj e Biovishtës.

Außerordentlich groß ist die Vergletscherung gewesen. Nach langer Erwägung bin ich zu der zunächst unwahrscheinlich anmutenden Meinung gekommen, daß der Gletscher der Papingut-Nische bis ins Vijosëtal (400 m) hinuntergereicht hat. Denn im Vijosëtal findet sich eine Ablagerung, die ganz den Eindruck eines Endmoränenwalles macht. Wir treffen dort in 350 bis 400 m Höhe einen bogenförmigen, dem Ausgange des von der Maj e Papingut herabkommenden Tales vorgelagerten Wall. Er wird von der Vijosë durchschnitten und besteht durch und durch aus einem Gemenge groben, eckigen und etwas gerundeten Schuttes bis zu den feinsten erdigen, nicht gerade lehmigen Bestandteilen. Auf der Innenseite dieses Bogens liegen weitere Haufen, von denen einzelne sich auch bogenförmig zusammenzuschließen scheinen. Das Ganze macht durchaus den Eindruck von Endmoränen, doch wurden gekritzte Geschiebe nicht gefunden, wie übrigens auch in zweifelsfreien Moränen nirgends in Albanien. Die zur Verfügung stehenden Kalke scheinen ihre Kritzung sehr schnell durch oberflächliches Anwittern verloren zu haben. Beachtet man, wie außerordentlich tief die Trogform des betreffenden Tales abwärts reicht, so wird man bestärkt in der Annahme, daß in den beschriebenen Ablagerungen wirklich ein Moränenwall vorliegt (s. Abb. 27).

Daß zwei benachbarte Gebirgsteile ganz verschieden große Vergletscherungen aufweisen, ist nichts Ungewöhnliches, wenn sie verschieden hoch sind und deswegen die Schneegrenze um ganz verschiedene Beträge überragt haben. In unserem Fall beträgt aber der Höhenunterschied zwischen Nëmerçka-Nord- und -Südteil nur 300 m. Dagegen weisen Nordteil und Südteil unter sich jeder in seiner Gipfellinie Höhenunterschiede von 150 bis 250 m auf, ohne daß sich das im Ausmaß der Vergletscherungsspuren sehr bemerkbar macht. Die Verschiedenheit in den Glazialformen ist also mit dem Höhenunterschied im Nord- und Südteil des Gebirges nicht zu erklären. Bestimmt man an dem großen alten Papingutgletscher die Schneegrenze nach dem bekannten Annäherungsverfahren als Mittel zwischen oberstem Punkt der Umrahmung (2500 m) und tiefstem Punkt des Gletschers (400 m), so kommt man selbst bei starker Abrundung nach oben auf nur 1500 m. Dieser Wert weicht um 500 m von dem drei bis vier Kilometer weiter nördlich ermittelten Wert von 2000 m nach unten ab.

### Der Einfluß des präglazialen Reliefs auf die eiszeitliche Vergletscherung in Nëmerçka und Mali i Lunxheriës.

Unterschiede in den Schneegrenzhöhen benachbarter Punkte sind nicht selten und sind meist durch Verschiedenheiten ihrer Exposition gegen die niederschlagbringenden Winde oder gegen die Sonnen-

Digitized by Google

bestrahlung bedingt. Daß sie auf so engem Raum ein derart großes Ausmaß erreichen, dürfte äußerst selten sein. Viel merkwürdiger aber ist, daß Unterschiede in der Exposition, welche die Verschiedenheiten der Schneegrenzhöhen erklären könnten, in unserem Falle nicht vorhanden sind. Beide Gebiete liegen an der Nordostseite desselben Gebirges. Endlich kommt noch dazu, daß wir im Nëmerçka-Nordteil an der Sonnenseite die eiszeitliche Schneegrenze tiefer ermittelt hatten als an der Schattenseite, das Gegenteil dessen, was Regel ist. In dem Verhalten der beobachteten eiszeitlichen Schneegrenzwerte an der Nëmerçka liegt also ein Problem. Es ist ein klimatisches, denn die Schneegrenze ist eine klimatische Größe.

Zu diesem Problem gesellt sich ein zweites, ein morphologisches. Der Nëmerçka-Nordteil mit seinen kümmerlichen seitenwandlosen Karen überragt die ermittelte Schneegrenze von über 2000 m um Beträge von etwa 50 bis über 200 m, ohne daß sich das im Typus jener Karformen wesentlich bemerkbar macht. Der Mali i Lunxheriës überragt die ermittelte Schneegrenze von 1850 m um 200 bis 300 m, also um einen Betrag, der kaum größer ist als im Nëmerçka-Nordteil; dennoch finden sich in ihm Glazialformen, die sozusagen um zwei Größenanordnungen größer sind als die in der Nëmerçka; es sind nämlich nicht nur wohlausgebildete Kare, sondern sogar ordentliche Trogtäler, wie sie als Musterbeispiele typischer Glazialformen in einem Lehrbuch abgebildet werden könnten. Der Nëmerçka-Südteil endlich hat den ermittelten Schneegrenzwert von 1500 m um volle 1000 m überragt. Man sollte also meinen, daß die dort entstandenen Formen völlig von den Gletschern geprägt sind. Die Zeugnisse der Gletschertätigkeit sind ja auch groß genug, aber von den uns gewohnten Glazialformen weichen die mächtigen Nischen ab. Etwas Fremdartiges steckt darin. Alle diese Verhältnisse verlangen nach Erklärung. Wir wenden unsere Aufmerksamkeit zunächst dem ersten, dem klimatischen Problem zu.

Da es unmöglich ist, zwischen Nëmerçka-Nordteil und -Südteil einen Sprung der allgemeinen Klimagrößen anzunehmen, welcher die Unterschiede in den ermittelten Schneegrenzhöhen erklären könnte, so bleiben zwei weitere Möglichkeiten für die Lösung des Problems übrig. Die Glazialformen und damit sozusagen die Höhenmarken der eiszeitlichen Schneegrenze wurden in einer ziemlich weit zurückliegenden Vergangenheit in den Fels eingegraben. Die Unterschiede in den beobachteten Schneegrenzhöhen können daher entweder überhaupt erst nacheiszeitlich entstanden sein, indem die verschiedenen Gebirge bzw. Gebirgsteile im ganzen und damit auch die Höhenmarken der Schneegrenze Hebungen oder Senkungen erlitten haben. Oder aber die Unterschiede der beobachteten Schneegrenzhöhen sind wirklich während der Eiszeit vorhanden gewesen. Dann können sie ihre Ursache nur in großen örtlichen Verschiedenheiten der voreiszeitlichen Oberflächenformen im einzelnen haben. Die Verschiedenheiten des präglazialen Reliefs müssen dann an der einen Stelle die Vergletscherung sehr begünstigt und damit die orographische Schneegrenze herabgedrückt, an der anderen Stelle das Gegenteil bewirkt haben.

Betrachten wir zunächst den ersten Fall. Im Nëmerçka-Nordteil hatten wir die abnorm hohe Schneegrenze von über 2000 m, im Süd-

Digitized by Google

teil die abnorm tiefe von 1500 m. Eine nacheiszeitliche Hebung des Nordteils oder Senkung des Südteils würde das erklärlich machen. Aber eine solche Annahme würde zu anderen Unmöglichkeiten führen. Denn wir haben ja auch an der Nëmerçka-Sonnenseite zwei Kare beobachtet, eines am Nordteil, eines an der Grenze zwischen Nord- und Südteil des Gebirges gelegen. Beide Karböden liegen in gleicher Höhe. Hätte der Nordteil des Gebirges zur Eiszeit eine wesentlich tiefere Lage gehabt, so hätte nicht das Poliçanit-Westkar entstehen können. Hätte der Südteil eine wesentlich höhere Lage gehabt, so hätte das Maj e Papingut-Westkar viel größer sein müssen als das Poliçanit-Westkar, und es müßten dann noch weitere Glazialformen im Südteil der Nëmerçka-Sonnenseite sich finden. Wir können zwar nicht kontrollieren, ob nicht gewisse nacheiszeitliche Höhenänderungen in unseren Gebirgen vorgekommen sind. Es ist sogar wahrscheinlich, daß solche in diesem Gebiet mit seiner jungen Tektonik vorhanden sind. Aber von solcher Art, daß sie die Unstimmigkeiten in den beobachteten Schneegrenzwerten gerade erklären würden, können sie auf keinen Fall sein. So bleibt nur die letzte Möglichkeit übrig, daß nämlich örtliche Verschiedenheiten im Typus der voreiszeitlichen Oberflächen, also in dem voreiszeitlichen Zerschneidungszustand der verschiedenen Gebirge bzw. Gebirgsteile, die Vergletscherung hier sehr begünstigten, dort sehr behinderten, daß sie die großen Unterschiede in der Höhenlage der orographischen Schneegrenze bewirkten.

In diesem Ergebnis ist, wie man ohne weiteres sieht, zugleich die Behauptung enthalten, daß wenigstens in unserem Gebiet durch die Glazialformen gewisse Züge des zugrundeliegenden präglazialen Reliefs hindurchschimmern. Das ist eine morphologische Behauptung. Diese können wir überprüfen, indem wir zugleich das morphologische Problem diskutieren.

Nach der eben gewonnenen Anschauung müßte die abnorm tiefe Lage der eiszeitlichen Schneegrenze im Südteil der Nëmerçka-Schattenseite und das Riesenausmaß der dortigen Vergletscherung im Gegensatz zu der hohen Schneegrenzlage und der geringen Vergletscherung im Nordteil darauf zurückzuführen sein, daß im Südteil des Gebirges tiefe, enge, schattenreiche Schluchten als Urformen der heutigen riesigen Nischen beim Herannahen der Eiszeit bereits bestanden haben, während im Nordteil der unzerschnittene Körper der Antiklinale vorlag.

Heute ist die Schattenwirkung der großen Wände und damit ihre Begünstigung für Gletscherbildung außerordentlich groß. In der Papingutnische liegen in rund 1200 m Höhe noch im August große Schneemassen und das in der Breite von Neapel. Sie werden eben selbst im Hochsommer nur 1 bis 2 Stunden täglich von den Sonnenstrahlen getroffen. Nun sind Steilheit und Höhe der Wände und damit ihre Schattenwirkung während der Vergletscherung sicher gewachsen. Sie müssen aber vor der Vergletscherung bereits angelegt gewesen sein, um die Unterschiede in den Schneegrenzhöhen und im Ausmaß der Vergletscherung im Nord- und Südteil der Nëmerçka zu erklären.

Diese Annahme gibt aber auch gleichzeitig die Lösung für das morphologische Problem, warum die großen Nischen keine richtigen Kare sind. Dies kann dann nicht mehr wundernehmen, wenn man er-

Digitized by Google

kennt, daß diese Nischen gar kein ausschließliches Gletscherwerk sind, wenn an Stelle der riesenhaften Rückwände der Nischen bereits voreiszeitlich wandartige Formen geherrscht haben. Deren Entstehung wurde durch Gestein und Lagerungsverhältnisse stark begünstigt. Die Wände bauen sich auf aus den im Kern der Antiklinale fast horizontal liegenden Hornsteinplattenkalken, dem Liegenden der Nummuliten- und Rudistenkalke. Diese neigen, wenn sie erst einmal angeschnitten sind, sehr zur Wandbildung. Warum allein der Südteil der Nëmerçka an seiner Schattenseite eine so starke präglaziale Zerschneidung erfahren hat, das vermag ich aus den von mir gemachten Beobachtungen nicht zu sagen. Ich kann nur mitteilen, daß ein ganz ähnlicher Fall in der Kette des Mali i Gjër noch einmal vorkommt. Der Südteil dieses Gebirges, der den Namen Shtugara und Murgana führt[1]), wird plötzlich von tiefen Tälern zerschnitten, während sonst der ganze Gebirgszug nur eine geringe Zerschneidung aufweist.

Es wurde angenommen, daß die hohe Lage der eiszeitlichen Schneegrenze an der Schattenseite des Nordteiles der Nëmerçka durch die pralle noch ganz unzerschnittene Rückenform des Gebirges bedingt ist. Diese Annahme stimmt wiederum gut zu den dort angetroffenen kümmerlichen Glazialformen, den seitenwandlosen Karen. Es vermögen eben die Gletscher, wenn sie an einem unzerschnittenen Gebirgskörper arbeiten, nur sehr viel unscheinbarere Wirkungen hervorzurufen, als wenn das rinnende Wasser ihnen bereits vorgearbeitet hat. Es sei ausdrücklich bemerkt, daß die kartographische Darstellung der eigenartig plumpen und prallen Form der nördlichen Nëmerçka und ihrer Fortsetzung des Dhëmbel nicht etwa eine schematische ist, sie gibt die Wirklichkeit wieder. Die Entblößung des Kalkes vom Flysch und damit das Alter des Gebirges als Vollform überhaupt ist so jung, daß die lineare Hangzerschneidung noch kaum einen Vorsprung vor der flächenhaften Abtragung gewonnen hat.

Unterschiede im voreiszeitlichen Relief erklären auch die Verschiedenheit der Glazialformen und der eiszeitlichen Schneegrenze an der Sonnen- und Schattenseite der nördlichen Nëmerçka. Von den dürftigen seitenwandlosen Karen auf der Schattenseite gibt es, je nach Auffassung fünf oder sechs. Sie sind eine regelmäßige Erscheinung da, wo der Nëmerçkakamm die 2100 m-Isohypse erreicht. Ihnen stehen, obschon besser ausgebildet, nur zwei sonnenseitige Kare gegenüber. Sie sind Ausnahmen. Sie finden sich gerade dort, wo in den sonst der Gletscherbildung so ungünstigen ungegliederten Hängen Einschnitte, die Paßfurche der Qafa e Dhëmbellit und des Papingut-Überganges liegen. Diese haben dort die Gletscherbildung im Vergleich zu den anderen Oberflächenteilen des Gebirges begünstigt. Deswegen konnten dort besser ausgebildete Kare entstehen als an der ganz ungegliederten Schattenseite.

Örtliche Unterschiede im präglazialen Relief können also die Unstimmigkeiten in den ermittelten Höhen der eiszeitlichen Schneegrenze in der Nëmerçka wie auch die dort aufgetretenen glazialmorphologischen Fragen erklären. Es zeigt sich, daß das Aussehen der Glazial-

[1]) Am östlichen Kartenrand.

Digitized by Google

formen stark von dem voreiszeitlichen Relief abhängig ist. Es bleibt zu untersuchen, zu was für Folgerungen diese Anschauung in einem Gebiet führt, in dem keine größeren Unstimmigkeiten in den Schneegrenzhöhen bemerkt wurden, im Mali i Lunxheriës.

Wir suchen, ob wir nicht, wie zum Nëmerçka-Nordteil den Dhëmbel, so auch zur Glaziallandschaft des Mali i Lunxheriës die zugehörige nicht vergletschert gewesene Landschaft finden, und wir finden sie wirklich in dem nur 1800 m hohen Bureto, der südlichen Fortsetzung des Lunxheriësgebirges jenseits der großen Durchbruchsschlucht des Lumi i Suhës.

Die Gipfellinie des Bureto ist in einzelne Kuppen, zugerundete Pyramiden und sargförmige Gipfelgestalten aufgelöst, deren jede eine selbständige Vollform von 50 m und mehr relativer Höhe darstellt. Von ihr führt an der Westseite eine mehrere hundert Meter hohe Wand zum Dhrinotal hinab. Sie ist in jeder Beziehung das vollkommene Analogon zu der Mali i Lunxheriës-Südwestwand.

Auf der Ostseite dagegen entwickelt sich zwischen den Gipfelvollformen ein Netz von flachen Hohlformen, das im einzelnen z. T. des gleichsinnigen Gefälles entbehrt, da Dolinenbildung begonnen hat. Im großen richtet sich dieses Netz von Hohlformen gegen eine Reihe tiefer Rinnen, die gradlinig an dem steileren unteren Teil des Osthanges abwärts führen. Klar erkennen wir aus der stärkeren Zerschneidung des Gebirgskörpers, daß hier der Kalk schon wesentlich länger seines Flyschmantels beraubt sein muß als im Dhëmbel. Das Gebirge muß also bereits länger als Vollform existieren als der Dhëmbel.

Vergleicht man nun den nicht vergletschert gewesenen Bureto mit der Glaziallandschaft des Mali i Lunxheriës, so ist man überrascht von der großen Ähnlichkeit der Oberflächenformen beider im großen. Denkt man sich aus dem Lunxheriëgebirge alle jene Merkmale hinweg, die von der überwiegenden Mehrzahl der Forscher für sicher glazialen Ursprungs gehalten werden, also die Karwände, die Karböden, die Talstufen — wohlgemerkt nicht die Gefällsbrüche in den Hangtälern, aber die breite Stirn der zum nächsttieferen Talabschnitt abfallenden Stufen ist gemeint —, schließlich die U-Form der Talquerschnitte und die Moränenwälle, so entsteht eine Landschaft, die im Typ der der Bureto-Ostabdachung völlig gleicht. Die geologisch-tektonisch nahe Verwandtschaft beider unterstreicht noch die Überzeugungskraft dieser Parallelisierung.

Es zeigt sich also, daß unsere Anschauung auch ihre Gültigkeit behält, wo keine Besonderheit des ermittelten Schneegrenzwertes vorlag, daß sie vielmehr hier auch das morphologische Problem des Formengegensatzes zwischen Mali i Lunxheriës und Nëmerçka-Nordteil löst. Nicht nur das Ausmaß der Vergletscherung, auch das Aussehen der Glazialformen steht eben in unserem Gebiet in enger Abhängigkeit vom zugrunde liegenden präglazialen Relief. Andererseits tritt die tatsächliche Umgestaltung der Landschaft durch die Gletscher in Gestalt der angeführten Merkmale auf das Augenfälligste in Erscheinung.

Aus morphologischen Rücksichten wurde gefolgert, daß das Bureto-Mali i Lunxheriësgebirge älter ist als der Dhëmbel-Nëmerçka-

Digitized by Google

kamm. Die Unterschiede in ihren Glazialformen wurden letzten Endes darauf zurückgeführt. Dies findet seine Stütze auch in dem geologischen Befund. Der Nëmerçka-Dhëmbel-Kamm ist ein ganz einfacher aufrechter Schichtsattel, der Mali i Lunxheriës-Bureto ist eine nach Westen überschobene Antiklinale. Er befindet sich in einem fortgeschrittenen Stadium der Tektonik. Kompliziertere Struktur spricht in einem Gebiet junger Faltengebirgsbildung für höheres Alter; denn in der Struktur drückt sich die Summe aller an dem betreffenden Krustenstück vorgegangenen Bewegungen aus. Das Bild vervollständigt sich dadurch, daß östlich von der Nëmerçka eine dritte Antiklinale emporsteigt, die aber noch vom Flysch verhüllt ist, und deren Kalkkern nur in einigen Durchbruchsschluchten erschlossen ist. Wir haben also nebeneinander eine noch im Flysch verborgene, eine große aufrechte und eine nach Westen übergelegte Antiklinale und sehen darin zugleich eine Altersfolge. Es ergibt sich also ein klarer Zusammenhang zwischen den Oberflächenformen unserer Gebirge im allgemeinen, den Glazialformen im besonderen und den tektonischen Verhältnissen, und dies spricht sehr für die Richtigkeit unserer Annahme von dem maßgebenden Einfluß des Präglazialreliefs sowohl auf die Lage der orographischen Schneegrenze als auch auf das Aussehen der Glazialformen.

Bei der morphologischen Untersuchung der Alpen hat man an vielen Stellen gute Gründe dafür beigebracht, daß in den Glazialformen der Alpen gewisse Züge des präglazialen Reliefs noch hindurchschimmern. Das aber wirklich zu beweisen, ist außerordentlich schwer, weil die Verhältnisse in den Alpen zu kompliziert, weil die in Betracht kommenden Möglichkeiten zu zahlreich sind. In dem eben behandelten Gebiet liegen die Dinge einfacher. Sie können wohl dazu beitragen, die allgemeinen Anschauungen über Gletscherwirkungen und über das Verhältnis von Glazialformen und Präglazialformen zu klären.

---

## Ischia und Capri.

Eine vergleichend landschaftskundliche Studie[1]).

Von **Helmuth Kanter.**

Den Golf von Neapel, welchen im Hintergrunde der rauchende Kegel des Vesuvs abschließt, begrenzen im Norden die Vulkanruinen der Phlegräischen Felder, im Süden die bergige Halbinsel von Sorrent, die sich aus Kalken der Trias und Kreide aufbaut. In der Verlängerung beider Bergländer nach Westen zu, gleichsam als Vorposten gegen das Meer hinausgeschoben und den Golf gegen zu groben Wellengang schützend, liegen im Norden die Inseln Procida und Ischia, im Süden die Insel Capri. Entsprechend dem geologischen Bau der benachbarten Festländer bestehen Procida und Ischia aus vulkanischen Produkten, Capri dagegen aus Kalkgestein.

[1]) Die Arbeit ist unmittelbar im Anschluß an den Besuch beider Inseln entstanden.

Digitized by Google

Ist der geologische Aufbau der Inseln Ischia und Capri ganz verschiedener Art, so sind doch beide Inseln, da sie nur etwa 30 km voneinander entfernt sind, denselben Einwirkungen des Klimas ausgesetzt. Fast Tag für Tag strahlt im Sommer die Sonne auf die Eilande herab, läßt den köstlichen Wein reifen und erwärmt die Luft bis über 30°. Nur selten einmal bringt ein kurzer Regenguß der Vegetation Erfrischung, wenn auch die häufigen Westwinde wasserdampfbeladene Luft herbeiwehen, die dann oft die Fernsicht hindert und als Wolke des Morgens die Gipfel der Berge verschleiert. Erst in den Herbstmonaten wird der Regenfall stärker, und 100—130 mm fallen in den Monaten vor der Sonnenwende. Dann lassen die Regen langsam wieder nach, um im Sommer ihr Minimum zu erreichen. Der Winter bleibt trotz der reichlichen Winde, verglichen mit unserem Klima, milde, nur an wenigen Tagen sinkt die Temperatur unter den Nullpunkt, aber doch kann es geschehen, daß auch Schnee für kurze Zeit die Hänge der Berge bedeckt.

Die Gleichartigkeit der Temperaturen und des Regenfalles wie auch dieselbe geographische Lage der Inseln bringen es mit sich, daß im großen und ganzen der Pflanzenbestand der Inseln dem klimatischen Pflanzenverein der Hartlaubgehölze angehört.

Es dürfte daher von Interesse sein, diese beiden Inseln, die eine Gleichartigkeit des Klimas und der Pflanzenwelt aufweisen, jedoch einen ganz verschiedenen geologischen Aufbau zeigen, landschaftskundlich zu untersuchen und zu vergleichen.

## 1. Ischia.

Die 46,5 qkm große Insel Ischia wird zum größten Teil durch den sich bis zu 789 m erhebenden vulkanischen Kegel des Epomeo gebildet. Nach O und SW zieht vom Hauptgipfel je ein langsam an Höhe verlierender Grat. Ersterer endet an dem quer zu seiner Richtung vorgelagerten Mt. Trippodi, der zweite erhebt sich in dem kahlen Lavablockgipfel der Pietra dell'Acqua nochmals zu 721 m, biegt nach S um und stürzt bei St. Angelo steil zum Meer ab. Nahe dem Hauptgipfel springt von diesem Grat gegen NW getrennt durch eine scharfe Scharte der Mt. Nuovo vor, ein graubrauner pflanzenloser Lavagipfel, der nach allen Seiten in steilen Wänden abfällt (s. Abb. 28).

Der Epomeo und seine Grate bilden das Grundgerüst der Insel. Ihr Steilabfall liegt nach N und W, erst nach etwa 500 m Abfall treten an Stelle der Steilhänge und -wände flachere hügelige Hänge. Nach S und O fehlen Steilwände fast völlig und auch die Steilhänge treten zurück.

Nördlich des Mt. Trippodi liegen drei Schlackenkegel, der Montagnone, Rotaro und ein nördlich Fiajano gelegener unbenannter, die ihrer ganzen Gestalt nach kleine erloschene Vulkankegel sind. Auch das Hafenbecken von Porto d'Ischia hält man seiner kreisrunden Gestalt wegen für den Krater eines einstigen Vulkans.

Im SO zieht dicht am Meere in SW—NO-Richtung ein nicht direkt mit dem Epomeo in Verbindung stehender, etwa 4 km langer Höhenzug, der im Mt. di Vezzi mit 395 km kulminiert. Er fällt in seinen oberen Teilen nach allen Seiten in steilen Wänden ab, dann vermindert

Digitized by Google

sich das Gefälle und macht sanfteren Hängen Platz, die an der Meerseite aber wieder Steilwände werden.

Die Küste ist bis auf wenige schmale Strandstreifen, die sich dem Steilabfall des Landes vorlagern, unzugängliche Steilküste. Vor ihr bzw. nur durch eine schmale Brücke Landes mit dem Festlande verbunden, liegen die Klippen des Castello von Ischia und der Pt. San Angelo.

Der Gipfel des Epomeo, seine Steilhänge und die von ihm ausgehenden Grate bestehen aus einem hellen, weißgrauen bis gelblichen trachytischen Bimssteintuff, während die Pietra dell'Acqua und den Mt. Nuovo harte dunkle Trachytlava bildet. Diese letztere baut auch die in das Meer hinausspringenden Vorgebirge auf, wie die Pt. Cornaccia, Pt. Imperatore und Negro und den im SO sich hinziehenden Bergzug des Mt. Vezzi. Ein fast vegetationsloser, graubrauner Lavastrom, der Arso, zieht in einer Breite bis $^3/_4$ km von unterhalb Fiajano gegen Ischia hin zum Meere.

Die flacheren Hänge in der Umgebung Casamiocciolas und Forios bilden mergelige Zersetzung- und Abscheidungsprodukte des Tuffes, denen Sande und Aschen zwischengelagert sind, und die eine etwa 1 m starke braunrote Verwitterungserde bedeckt. Die Unterlage dieser Schichten besteht teils aus Tuffen, teils aus dunklen Lavamassen.

Einen anderen Charakter haben die Südhänge des Epomeo. Viele Meter mächtige Lagen von hellgrauen Tuffsteinen werden hier durch einen hellgrauen, stark sandigen und leicht zerbröckelnden Zement, wohl auch mergelige Zersetzungsprodukte des Tuffes, zusammengekittet, so daß es möglich ist, Weinkeller in dieser Schuttmasse auszuhöhlen. Auch sie bedeckt eine braunrote über meterstarke Verwitterungserde. Dieses Gestein breitet sich fast über den ganzen S der Insel aus, bis nördlich Piedimonte Aschen und Lapilli wenigstens auf den Wegen zwischen den Weinbergen überhandnehmen.

Östlich Fiajano erstreckt sich dann gegen Ischia das Lavafeld des Arso, und nördlich an dieses anschließend befinden sich die oben genannten kleinen Vulkankuppen, die vollkommen aus Schlacken, Bimssteinen und Obsidianen aufgebaut sind.

Die nördlichen, weißlichgrauen Steilwände des Epomeo sind vegetationslos und lassen Spuren von Erdrutschungen erkennen. Sie sind oft über 70° geneigt und schon durch schmale Regenwasserrillen zerfurcht.

Diese Steilwände gehen über in weniger steil geneigte Hänge, die zungenförmig nach oben gegen die Wände hinaufreichen und Vegetation tragen. Zwischen die Zungen drängen sich die Regenrillen, die breiter werdend vegetationslos nach unten vordringen, innerhalb dieser Steilhänge tiefer werden und Schluchten mit lotrechten Wänden bilden. Letztere werden oft durchbrochen durch Stufen, die ihr Dasein härteren Schichten oder eingeklemmten Steinen verdanken. Jeweils nach einem Hindernis beginnt das Trockenbett wieder mit einem scharf eingefurchten Riß. Teilweise sind in den Trockenbetten heute Mauern errichtet, um ein tieferes Einschneiden der Wasser zu verhindern.

Die Trockenbetten reichen hinab bis Casamicciola, wo die Steilhänge schon allmählich in hügelige Flachhänge übergegangen sind. Hier

Digitized by Google

bilden die Trockenbetten Schluchten mit lotrechten feuchten Wänden von 30—40 m Höhe. Sie laufen zusammen in einem breiteren Tal mit sanft geneigten Hängen, an dessen Beginn die Bagni von Casamicciola liegen, und in dessen Sohle sich das Wasser in einem etwa 10 m breiten Bett noch 5 m tief eingegraben hat. Die heißen Quellen entspringen teils in, teils am Ausgange der Schluchten aus Rissen in den Wänden. Von ihnen wird in Röhren das Wasser weitergeleitet oder auch durch Göpelwerke emporgehoben.

Sonst sind die Flachhänge im N und W von ähnlichen, aber weniger steilen und tiefen Trockenbetten durchfurcht, so daß ein hügeliges Gelände entstanden ist.

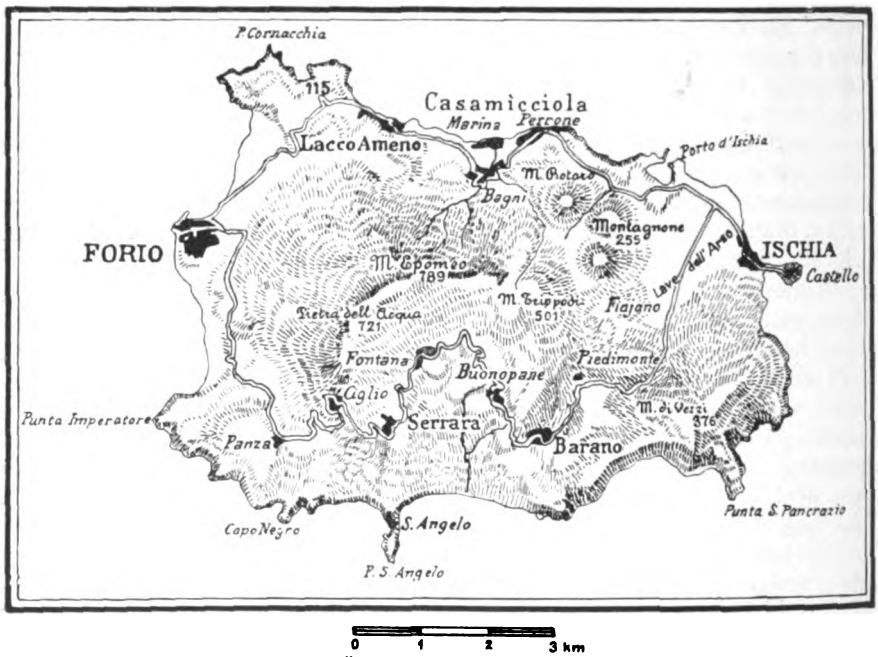



Abb. 28. **Übersicht über die Insel Ischia.**

An der Südseite der Insel findet man am Hauptgipfel des Epomeo fast keine Steilwände. Vom Grat aus setzen nach dieser Seite sofort Steilhänge ein, die schnell in Flachhänge übergehen. Innerhalb der Steilhänge beginnt die Zerschneidung. Schon nach wenigen Metern werden die erst schmalen und flachen Furchen breiter und tiefer, und ihre Wände stürzen lotrecht 50—60 m ab. So werden die Flachhänge hier in eine Anzahl Rippen zerlegt, welche die Ortschaften tragen. Ein Blick auf die Karte lehrt, wie die Landstraße sich müht, diese Trockentäler an noch schmalen Stellen bzw. dort zu überschreiten, wo sich Stufen in diesen befinden, die Hang und Talsohle einander nähern. Von hier gegen das Meer zu werden diese Trockentäler schnell breiter, und östlich S. Angelo münden sie teils vereint, teils getrennt. Hier stürzen auch die Flachhänge in Stufen ziemlich steil zum Meere ab. Vor sie legt sich ein schmaler Sandstrand.

Digitized by Google

Weniger zerschnitten und den Flachhängen des Nordens der Insel ähnlich sind die Nordhänge des im SO der Insel verlaufenden Höhenzuges, zu denen die Höhen in 50—60 m hohen, kahlen Wänden abstürzen. Die Südhänge sind teils Steilhänge, teils Wände, die in Terrassen zum Meere abfallen und nur stellenweise von weniger steil geböschten Hängen, wie z. B. gegen die Pt. S. Pancrazio hin, unterbrochen werden.

Von den drei kleinen Vulkankegeln östlich Casamicciola sind der Mt. Rotaro und der unbenannte Krater nahe Fiajano am besten erhalten. Zum Kraterinnern ziehen die Wände zerfurcht und steil ge-

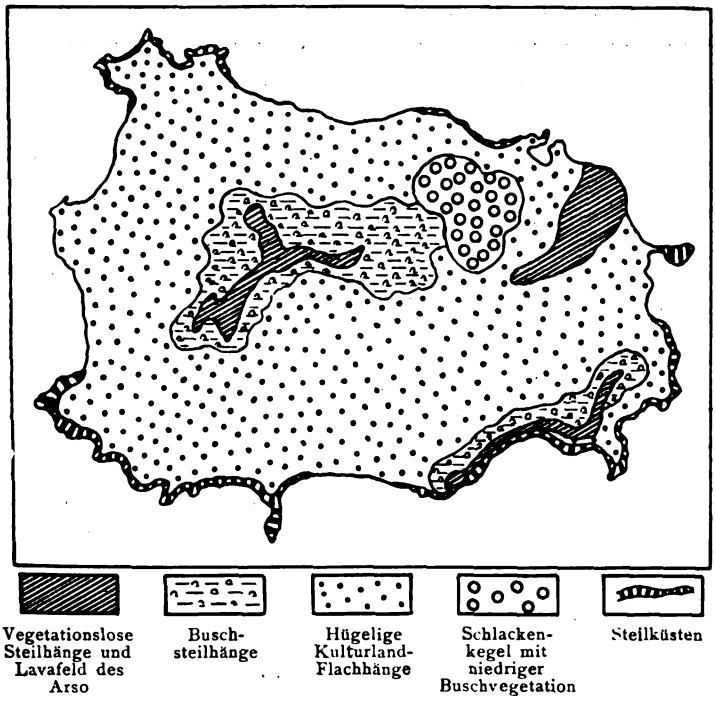



Abb. 29. **Die Landschaftstypen von Ischia.**

böscht, beim Rotaro teilweise lotrecht hinab. Am Montagnone ist der Nordwall z. T. zerstört, der Südwall stürzt steil zum Krater ab. Das südöstlich der Vulkankegel gelegene Lavafeld des Arso hebt sich als zerrissenes, fast vegetationsloses Blockmeer aus der Umgebung heraus.

Vor den Flachhängen, die selbst in einige Meter hohen Wänden gegen das Meer abstürzen, liegt meist ein schmaler Sandstrand, auf dem im flachen Wasser große Blöcke verstreut liegen. Breiter ist der Strand an Stellen, wo ein Flüßchen mündet, wie z. B. bei Casamicciola und Lacco Ameno. Vor letzgenanntem Ort liegt als Zeuge einer einstigen weiteren Ausdehnung des Landes ein pilzförmiger Tuffelsen. Auf unzugängliche Steilküste trifft man überall dort, wo die graubraunen Laven direkt mit dem Meer in Berührung kommen, also fast



Digitized by Google

an der ganzen Südküste, bei Perrone im NO, am Vorgebirge Cornacchia und der Punta Imperatore.

Fließendes Wasser ist im Sommer wenig auf der Insel zu finden, doch besitzt die Insel außer Thermalquellen auch Quellen, die für die Wasserversorgung der Bevölkerung ausreichen. Brunnen mit Grundwasser kennen nur die tiefgelegenen Teile.

Abhängig von der geologischen Formation, dem Klima, aber auch von den morphologischen Formen ist die Pflanzenbedeckung der Insel.

Die wildwachsenden Pflanzen der Insel sind durch die Kulturpflanzen, die dem Menschen ihr künstliches Übergewicht verdanken, stark zurückgedrängt. Sie halten sich besonders an den Steilhängen, dann im Kulturlande zwischen den Gärten und Feldern, in Hecken, an Mauern und an Stellen, wo der Untergrund den Kulturpflanzen nicht zusagt.

Außer Gräsern sind es besonders Ginster, Myrte, Rosmarin, die das niedere Buschwerk zusammensetzen, zwischen dem Brombeeren und andere Schlinggewächse ranken. Höheren Busch bilden Eßkastanien, Haselstauden und Eichen.

Von den Kulturpflanzen ist der Weinstock am meisten verbreitet, doch sieht man vielfach auch Bestände von Ölbaum und Mandelbaum. In Gärten erfreuen die verschiedensten Blumen und Ziersträucher das Auge, Feigen-, Johannesbrot- und Wallnußbäume geben reichlich Frucht, auch Orangen und Zitronen sind zu bewundern. Schilf, das man zu den verschiedensten Dingen verwendet, wird in künstlich bewässertem Lande gezogen, und hier gedeihen gleichfalls verschiedene Gemüsearten, unter denen die Tomate am meisten auffällt. Die Brotfrucht tritt völlig zurück.

Nach der vorhergehenden Beschreibung ergeben sich die Teillandschaften oder Landschaftstypen der Insel, die für sich als eine Landschaft aufzufassen sind (s. Abb. 29):

1. Die vegetationslosen oder nur in Rissen und auf kleinen Vorsprüngen spärliche Vegetation tragenden Steilwände und Lavamassen: a) der Epomeo und seine Grate mit ihren Fortsetzungen und der Höhenzug im SO; b) das Lavafeld des Arso.

2. Die Busch- und Grassteilhänge: a) im N, W und O des Epomeo; b) im S des Epomeo.

3. Die hügeligen Kulturlandflachhänge: a) im N und W des Epomeo; b) im S und O des Epomeo.

4. Die Schlackenkegel mit niedriger Buschvegetation.

5. Die Küsten: a) die Steilküsten aus Lava; b) die Küsten aus Tuffen, Sanden und Aschen.

Hell heraus aus dem Grün seiner Hänge hebt sich der Tuffels des Epomeogipfels. Ohne Vegetation sind die Wände, die gegen Norden liegen, nur zerfurcht von oberflächlichen Regenrissen. Über die Schluchten und Risse, die hier ansetzen, hat man einen prächtigen Blick von der gegen Norden schauenden Kanzel des Hauptgipfels, die man erreicht, wenn man die im Tuff ausgehöhlten Gänge durchschreitet. Dicht vor sich sieht man den weißen Fels des Ostgipfels; eine weißgraue Schlucht ohne ein Pflänzchen stürzt vor den Füßen hinab, und jenseits

Digitized by Google

erhebt sich braun der aus Lava aufgetürmte Mt. Nuovo, oberflächlich zerborsten und zerbrochen. In den Furchen und Nischen fristet spärliche Vegetation ein kümmerliches Dasein. Ähnlich ist der Blockgipfel der Pietra dell'Acqua, ähnlich sind die Wände des Höhenzuges im SO.

Auch die Lavamassen des Arso, des Lavastromes im Osten der Insel, darf man hier anführen. Ein Lavablockmeer, eingekeilt zwischen üppige Vegetation, zieht gegen die See und trägt nur hier und da zwischen den Blöcken ein Grashälmchen oder einen dürftigen Busch.

Busch- und Grassteilhänge umgeben die vegetationslosen Wände. Erst sind es Gräser und niedere Büsche, die sich an die schwache Verwitterungsdecke klammern, die den Tuffen oder Laven aufliegt. Hoch hinauf gegen die Steilhänge ragen Vegetation tragende Zungen, zwischen ihnen nackte Regenrisse, die sich nach unten zu verbreitern, vertiefen und zusammenlaufen. Wo die stark geneigten Hänge eine zusammenhängende Pflanzendecke tragen, sieht man hier und da Stellen, an denen das Erdreich abgerissen und abgerutscht ist, und hell leuchtet der vegetationslose Tuff aus dem umgebenden Grün hervor. Endlich schließt sich die Vegetation zu einem dichten Gürtel zusammen, den kahle Schluchten durchziehen und verschiedentlich vegetationslose braune Lavawände durchbrechen. Haselnußstauden, Eichengestrüpp, besonders aber Eßkastanien als Sträucher und Bäumchen, und zwischen ihnen Gräser und Blumen, bilden ein undurchdringliches Dickicht oder lichte Wäldchen, oder hängen über den Rand der Schluchten hinab, so daß der nächste heftige Regenguß sie entwurzeln muß. Hier haust die Axt der holzsuchenden Einwohner zwischen den Stämmchen, und schutzlos ist dann das Erdreich dem heftigen Regen ausgesetzt. Breiter und tiefer werden so die Regenschluchten, und geht einmal ein Wolkenbruch nieder, so sind Katastrophen wie am 24. 10. 1910 unausbleiblich. Ungeheure Wasser-, Schlamm- und Felsmassen stürzten damals von den Bergen auf Casamicciola und verheerten die Bäder.

Schon am Grat des Epomeo und dicht unterhalb der Gipfel setzen am Südhang die Busch- und Grassteilhänge ein, ja stellenweise lugen die gelben Blumen des Ginsters und vorwitzige Gräser über die nördlichen Steilhänge herab. Die Hänge sind nicht so ausgesprochen steil wie im Norden, so daß hier und da Menschenhand schon kleine Terrassen anlegte. Regenrisse beginnen auch hier sich bald einzufurchen. Ginster herrscht unbedingt vor, und Brombeerranken suchen den Fuß des Wanderers zum Straucheln zu bringen. Auch hier Gräser, Myrtenbüsche, Rosmarin, Königsherzen, bunte Blumen und etwas weiter unterhalb Büsche von Eßkastanien und kleine Wäldchen, in denen ein Ausruhen trotz der dürftigen Laubstreu der stachligen Früchte wegen nicht ratsam erscheint. Buntschillernde Eidechsen verschwinden rasch zwischen den Steinen, und vereinzelte Schlangen sonnen sich auf kahlen Stellen des Bodens. Hornissen und Wespen umsummen die Blüten, und vereinzelte Ziegen benagen die jungen Triebe der Büsche.

Doch schnell dringt, wo es möglich ist, Kulturland gegen die Busch- und Grassteilhänge an, engt ihren oft breiten Gürtel ein und leitet über zu den hügeligen Kulturlandflachhängen. So hoch wie möglich suchte der Mensch den Boden für Weinkulturen auszunutzen, wenn der Wein auch in größerer Höhe später reift und weniger ertrag-



Digitized by Google

reich ist. Hier und da sind daher die Kulturen wieder aufgegeben, verwilderter Wein bezeichnet die Stätten einstigen Fleißes. Dafür findet man stellenweise Weidenkulturen in der Höhe. Bald aber schließt sich im Norden und Westen der Insel Terrasse an Terrasse, und der geebnete und durch Mauern gegen Abtragung geschützte, tiefgründige braune Boden trägt herrliche Frucht. Feigenbäume und schwarze Schoten tragende Johannisbrotbäume stehen am Rande der Weingärten, in denen die Reben an Spalieren ranken und oft Lauben bilden. Unterbrochen wird das terrassierte Gebiet durch kahle oder nur dürftig bestandene Lavablockmassen, die die Umgebung überragen, und durch die tiefen Schluchten, die die Kraft des Wassers in den Boden hineinwühlte. Vegetationslos sind Boden und Wände, die den Gegensatz zwischen braunroter Verwitterungserde, hellgrauem Tuff und dunkelgrauen Lapilli- und Aschenmassen erkennen lassen. Ranken hängen von oben herab, mildern die Steilheit und suchen zwischen den vereinzelten grünen Büschen eine Verbindung herzustellen, die sich auf schmalem Gesims über der Tiefe halten.

Auf den hügeligen Flachhängen, wo Terrassierung nicht überall nötig ist, umgibt jeden Weingarten eine Mauer, errichtet aus den Steinen, welche das Land bietet. Tuffsteine und Lavasteine wechseln in ihnen. Die ersteren, weicheren verwittern schnell, die Lavasteine sehr langsam, und so sieht man oft Mauern, in denen die Tuffsteine bis zu Fingerdicke verwittert oder gänzlich verschwunden sind. Oft bringt so die Verwitterung Mauern zum Einsturz. Die Wege sind meist von diesen Mauern begleitet, und man geht in ihnen, wie in einem Graben, ohne etwas von der herrlichen Umgebung zu sehen. Nur ab und zu lugt der Ast eines Wallnuß- oder Feigenbaumes über die Mauer, hin und wieder kann man durch eine Mauerbresche die prächtigen Trauben bewundern. Wo das Erdreich auf Lava nur schwach entwickelt ist, sieht man in Abständen Ölbäume und Mandelbäume gepflanzt und unter ihnen hat man wohl auch Gerste angebaut.

Am üppigsten ist das Wachstum ohne Frage in den meernahen, den tiefsten Gebieten, wo es möglich ist, durch mit Mauleseln betriebene Göpelwerke das Grundwasser zu heben und künstlich das Land zu bewässern, z. B. bei Forio. Üppiger wächst hier der Weinstock und erzeugt feurigeren Wein, Tomaten leuchten rot aus dem Grün, Gemüse gedeiht und Schilfrohr, das man zum Flechten und für die Fiaschi benötigt.

Kleine Landhäuschen sind vereinzelt in den Gärten verstreut, werden häufiger gegen die Ortschaften, und in ihrer Nähe umgeben die weißen, nicht über zweistöckigen Häuser Gärten mit Zierpflanzen. Flach und zementiert sind meist die Dächer, und weisen häufig Sprünge und Risse auf, die auf Erderschütterungen deuten, ebenso wie die Ruinen von Häusern noch die Erinnerung an die letzten Katastrophen wachhalten, welche die Insel heimsuchten. Innerhalb der Kulturflachhänge liegen die Ortschaften, im Norden vornehmlich am Meer, wie Forio auf vorspringender Klippe, Lacco Ameno in eine gegen NO und W geschützte Bucht geschmiegt, Porto d'Ischia an seinem fast kreisrunden Hafen, und Ischia, einst geschützt durch den befestigten Lavablock des Castello. Wie die Marina von Casamicciola, verfügt fast

Digitized by Google

jeder der Orte über einen schmalen Streifen Sandstrandes, der jährlich Sommerfrischler anlockt. Casamicciola selbst verdankt seinen Aufschwung den heißen Quellen. Hier findet man die meisten Hotels und Villen, und mehrstöckig erheben sich die Häuser aus dem Bachbett in der Nähe der Quellen, dicht an den Hang geschmiegt, so daß von unten und vom Dache der Zutritt möglich ist.

Die südlichen Kulturlandflachhänge stimmen in ihrem äußeren Charakter mit denen des Nordens überein. Schneller verbreitern sich die eingerissenen Schluchten. Eben noch schmal und flach, sind sie nach wenigen Metern schon tief, steilwandig und nicht mehr zu überschreiten, bis eine härtere Bank in hellerem Tuff das Einschneiden verlangsamt und Hang und Boden der Schlucht sich nähern. Hier überschreitet diese die große Straße, und hier liegen an dem Rücken sich emporziehend die Dörfer, z. B. Fontana und Barano mit ihren terrassierten Weingärten und Baumplantagen. Wieder furchen die Gießbäche ihre Betten ein, breit mit kahlen Wänden, die nur hier und da Buschvegetation tragen, bis sie östlich San Angelo das Meer erreichen. Sorgfältig sind die zum Meer absinkenden Hänge terrassiert.

Weniger zerschluchtet sind die Hänge gegen Ischia, der Landschaftscharakter aber bleibt derselbe, wenn auch Aschen vielfach dem Tuff aufgelagert sind und graue Lapilli die Wege bedecken. Maulesel helfen den Menschen Wasser tragen, die Ernte bergen, Ziegen klettern in den Schluchten herum, und graue und grüne Eidechsen huschen überall umher und bergen sich in den Spalten der Mauern.

Ganz verschieden ist der Landschaftscharakter im Nordosten der Insel im Gebiet der Schlackenkegel. Kulturland tritt vollkommen zurück. Am Westfuße des Rotaro ist der Boden, soweit die Tuffe mit ihrer rotbraunen Verwitterungserde reichen, noch terrassiert, dann setzen Schlacken und Bimssteine ein, die die Wege fast ungangbar machen. Bis auf ihre vereinzelten braunen Steilwände im Krater, sind die drei Schlackenkegel mit niederem Busch bedeckt, aus dem einzelne höhere Bäume hervorragen, nur östlich des Rotaro und gegen Fiajano hin, auf mehr ebenem Boden gibt es Weingärten. Sonst sind die Kraterwände zerfurcht und tragen Buschvegetation, die Kraterböden aus Sand und Aschen sind steril bis auf den Boden des unbenannten Kraters, der einige Bäume und ein kleines Gemüsefeld trägt.

Unersteigliche Küsten beobachtet man auf Ischia dort, wo braune harte Lava mit dem Meere in Berührung kommt. Pflanzenlos, zackig, zerrissen stürzt der Fels in das Meer hinab, und dumpf donnernd branden die Wogen an den Klippen und lassen den Gischt hoch aufspritzen. Die Pt. Cornacchia, die Pt. Imperatore und dann die Küste bis fast gegen Ischia, mit einer schmalen Unterbrechung östlich von San Angelo weist diese Steilküste auf, die auch im Norden östlich Casamicciola nicht fehlt. Schwer ersteigliche kahle Klippen sind die Pt. S. Angelo und das Castello bei Ischia.

Der helle Tuff hat meist einen schmalen Sandstrand vor sich dort, wo er das Meer erreicht, dessen Wogen sich an großen im Wasser liegenden Felsblöcken brechen. Hinter dem Sandstreifen steigt oft im Steilabfall die Küste auf, um oben die Kulturlandflachhänge zu tragen.

Digitized by Google

Aber auch der Tuff ragt stellenweise steil gegen das Meer vor, so z. B. bei Forio, wo die höchste vorspringende Klippe, die Pt. del Soccorso, ein Kirchlein trägt, von dem man eine prächtige Aussicht über die anrollenden Wellen des Meeres hat, in denen oft rotglühend die Abendsonne untertaucht, während weit draußen als schwacher Schatten schemenhaft die Ponzainseln sichtbar werden.

## 2. Capri.

Die Insel Capri liegt vor der Halbinsel von Sorrent, bildet, wie schon oben hervorgehoben, gleichsam einen vorgeschobenen Posten der Halbinsel und ist wie diese aus grauweißen Kalksteinen aufgebaut.

Der Flächeninhalt der Insel beträgt wenig mehr als 10 qkm (10,4). Im Mt. Solaro erhebt sie sich zu 589 m (s. Abb. 30).

Zwei Kalkklötze setzen die Insel zusammen, ein kleiner im Osten, der 334 m an der Villa di Tiberio, seinem östlichen Ende, erreicht, und ein größerer im Westen, dem der Mt. Solaro, ebenfalls im Osten seines Klotzes gelegen, angehört. Geologisch gehören die Kalke dem oberen Jura an. Verbunden sind sie durch einen niedrigen Rücken (150 m), auf dem das Städtchen Capri gelegen ist und der z. T. aus den Zerstörungsprodukten beider Klötze zusammengesetzt ist, aus dem aber wieder Kalkberge, z. B. der Castiglione, emporragen.

Beide Kalkklötze fallen nach der Ost-, Nord- und Südseite in steilen Wänden ab, die besonders am Mt. Solaro, wo der Steilabfall über 500 m beträgt, imponierend wirken. Beim kleineren, westlichen zeigen auch die Nordabhänge fast unersteigliche Wände, die erst dort ihr Ende finden, wo der Rücken von Capri in die sanft geböschte Hochfläche des Klotzes übergeht. Dieser Übergang ist nur schmal, knapp 500 m, dann setzen schon wieder die nach Süden überleitenden Steilabfälle ein. Oberhalb der Steilwände befindet sich eine Hochfläche, die an den höchsten Stellen im Osten und Süden ansetzt und sich erst steiler, dann in sanfterem Hange gegen Westen und Norden erstreckt bis zum obengenannten Übergange in den Rücken von Capri. Den gleichmäßigen Abfall der Hochfläche, auf der überall der nackte Fels zwischen der Vegetation hervorlugt, unterbrechen einige von ihr aus gesehen niedrige Berge, so der Mt. S. Michele und Semaforo.

Ganz ähnlich, nur aber größer, ist der Kalkklotz, der den Westen der Insel bildet. Auch hier befinden sich Steilhänge im Süden, im Osten und im Westen. Die nördlichen werden nach Westen zu langsam niedriger, die über ihnen gelegene Hochfläche senkt sich zu ihnen in einem Steilhang, der dann erst die letzten 20 bis 30 m urplötzlich zum Meere abbricht. Diese niedrigen Wände mit darüber ansetzendem Steilhang, der zur Hochfläche hinaufführt, findet man auch an der Westküste.

Die höchsten Berge im Osten sind der Mt. Solaro und Mt. Capello. Diese bilden die höchsten Erhebungen in einem Höhenzuge, der am Castello di Barbarossa beginnt und bis zum Mt. Cocuzzo hinüberzieht. In Steilhängen, die größtenteils keine oder nur spärliche Vegetation tragen, fällt dieser Höhenzug zu den Hängen der Hochebene nach Westen ab. Nach Osten zu sind, abgesehen von den Südabhängen des Cocuzzo und Solaro, die Hänge weniger steil und senken sich zu einem

Digitized by Google

Hochtal, das östlich ein niedriger Höhenzug begrenzt, der erst die nach dem Rücken von Capri abfallenden Steilwände zeigt. Das Hochtal wird im Norden, südöstlich des Castello di Barbarossa, durch eine abstürzende Wand quer abgeschnitten.

Die Hochfläche von Anacapri selbst setzt an den Steilhängen des eben genannten Höhenzuges an und geht in Flachhänge über, die ihrerseits, wie oben beschrieben, in schmalen Steilhängen zu den Wänden der West- und Nordküste übergehen.

Der Rücken von Capri erhebt sich nur bis etwa 150 m und fällt nach Norden und Süden in Steilhängen zum Meere ab, die im Süden stärker geböscht sind als im Norden. Im Osten geht er über in die Hochfläche des Ostklotzes, im Westen grenzt er an die östlichen Wände des westlichen Klotzes. Sein Südabfall wird eingeengt durch den grauweißlichen Kalkberg Castiglione, der nach Süden zu Steilwände, nach Norden zu Steilhänge zeigt. Wo der Rücken an das Meer grenzt, zeigt er ebenfalls überall, wenn auch nur niedrige Steilküste. Stellenweise hat sich ein schmaler, wenig ausgedehnter Steinstrand gebildet.

Eine meist nur schwache, rotbraune Verwitterungserde bedeckt die Insel, schwächer, unzusammenhängend und von kahlem Fels durchbrochen an den höher gelegenen Orten und Steilhängen, stärker und geschlossen an den tieferen Stellen. Bleiben schon wenig Rückstände bei der Verwitterung des reinen Kalkfelsens übrig, so werden diese geringen Produkte dann auch noch von heftigen Regengüssen in die tiefer gelegenen Teile davongeführt und, falls sie hier nicht geschützt werden, hinab in das Meer. Stellenweise aufgelagerte Tuffe spielen keine Rolle im Landschaftsbilde.

Die Steilwände der Insel sind überall stark von der Atmosphäre angegriffen und durch Verwitterung zerstört. Nicht überall fallen sie direkt in das Meer ab, Schutthalden sind ihnen hier vorgelagert. Steile Rinnen und Runsen zerschneiden den Fels, die im Südosten des Ostklotzes so stark ausgeprägt sind, daß er besonders an seinen höchsten Stellen gleichsam eingekerbt erscheint. Horizontal und schräg verlaufende Bänder unterbrechen den Steilabfall, auf Höhlen stößt man an den verschiedensten Stellen, und auch ein Arco naturale hat sich gebildet.

Weniger auffallend ist die Verwitterung auf den Hochflächen, den Steil- und Flachhängen und in dem kleinen Hochtal. Kaum einmal sieht man eine Spur von abfließendem Wasser, an die Verwitterung erinnert nur die braunrote Verwitterungserde als Überbleibsel der Zerstörung des Kalkfelsens. Nur in die Steilhänge des westlichen Kalkklotzes, im Westen und Norden desselben, hat das abfließende Wasser nicht tiefe aber scharf eingefurchte Rinnen gegraben, in denen es nach heftigem Regen als kurzlebiger Gießbach hinabschäumt. Tiefer furcht sich der Fosso della Cesa ein, der sich als steilwandiges spärlich bewachsenes Trockental in die Hochfläche von Anacapri einschneidet und die Steilküste durchbricht.

Auf Steilküste stößt man auf Capri überall, ihr vorgelagert sind einzelne Klippen, wie die Faraglioni und andere. Nur an drei Stellen hat sich durch die Gunst der Verhältnisse ein schmaler, enger Steinstrand gebildet, an der Marina piccola im Süden, der Marina grande

Digitized by Google

und den Bagni di Tiberio im Norden. Gleich hinter dem Steinstrande ragt im Norden eine 10—12 m hohe Steilwand auf, die auf die Steilhänge des Rückens von Capri hinaufführt. An ihr, die aus Gesteinstrümmern der Wände, Verwitterungsprodukten und Tuffen besteht, nagt das Meer, unterwäscht sie und bringt das Hängende zum Absturz, so daß große scharfkantige Felsblöcke vor ihr im Wasser liegen. Hinter der Marina piccola ragt gewachsener Fels auf.

Oberflächlich abfließendes Wasser besitzt die Insel nicht, höchstens ganz kurze Zeit nach heftigen Regengüssen. Nur im Unterland treten zeitweise spärliche Quellen zutage. Die Bevölkerung ist daher im allgemeinen auf Wasser angewiesen, das in Zisternen aufgefangen wird.

Die einheimischen Pflanzen Capris sind nicht sehr zahlreich. Rosmarin, Myrte, Mastixstrauch, schönblumige Heiden erfüllen die Luft mit Wohlgeruch, und Brombeeren, Efeuranken und Clematis umschlingen die Steine. Ginster und der weißblühende Kapernstrauch mit lilafarbenen Staubfäden sind neben Gräsern zu nennen.

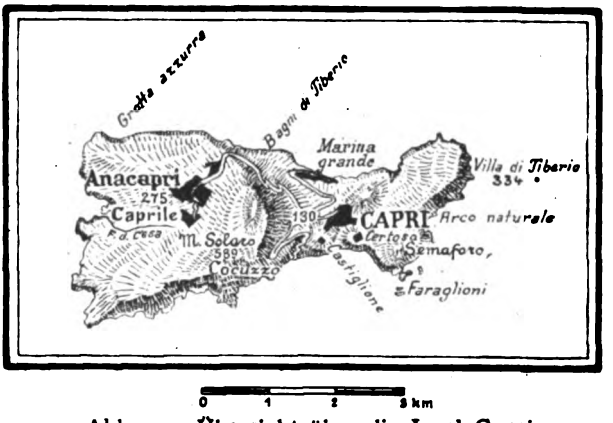



Abb. 30. **Übersicht über die Insel Capri.**

Daneben finden sich Eichen, die vielleicht auch schon der Mensch eingeführt hat, mit dem Maulbeerbaum, dem Ölbaum, der Feige, dem Mandelbaum, der Kastanie und dem Nußbaum. Hier und dort sieht man Orangen und Zitronen, besonders in den Gärten zur Zier vereinzelt Pinie und Zypresse. Die Rebe liefert dem Menschen den köstlichen Capreser Wein und die Kaktusfeige, die Opuntie, wächst an Hecken und dürren Orten. Melonen, Tomaten und Gemüse entringt der Fleiß der Bewohner dem dürftigen Erdreich.

Stellt man nun von der Landschaft Capri die einzelnen Landschaftstypen auf, so erhält man folgende (s. Abb. 31):

1. Die vegetationslosen bzw. nur auf Bändern in Rissen und auf Schutthalden Vegetation tragenden Steilwände.
2. Die Felstriften mit Gras und Büschen.
3. Die Busch-Steilhänge der Hochebene im Westen.
4. Die Kulturland-Felstriften.
5. Die Kulturlandsteil- und -flachhänge.
6. Die Küsten.

Nähert man sich Capri von der See her, so fallen die Steilwände der Insel am meisten ins Auge. In schreckenerregender Steil- und Wildheit erheben sich die grauen Kalkfelswände aus dem Meer, durchfurcht von scharfen Runsen und Rinnen, Zacken und Zinnen springen hervor, und nur einzelne Bänder versuchen die Steilheit zu

Digitized by Google

mildern. Schutthalden türmen sich am Fuße der Wände auf und suchen in nackter Wildheit nach oben zu klimmen. Block türmt sich hier auf Block und hindert die Vegetation, Fuß zu fassen. Nischen und Bänder sind entgegenkommender und gewähren niedrigem Gestrüpp und anspruchslosem Grase einen Stützpunkt, und hat erst einmal Vegetation auf solch exponiertem Stand Fuß gefaßt, so verankert sie sich fest mit dem Fels und sucht sich durch Ausnutzung der Spältchen und Risse auszudehnen. Mildernd wirkt das dunkle Grün am zerfurchten Gestein, Höhlen durchbrechen die Steilheit der Wand, in Meereshöhe oft so, daß die Wogen in sie hineindringen können, und so entstanden hier in der abweisenden Felswand Wunder wie die blaue oder die grüne Grotte. Noch mehr des Bizarren läßt sich bewundern. Gibt es doch einen Arco naturale inmitten von Zinnen und Zacken, und schwindelnd tritt man zurück, schaut man herab vom Salto di Tiberio oder von der Höhe des Mt. Solaro.

Blickt man von der schmalen Platte des Mt. Solaro, die einst eine Burg trug, nach Norden, so hat man ein ganz anderes Bild vor sich. Ein Hang mit Steintrümmern besät, auf dessen spärlichem Verwitterungsboden Gräser und niedere Büsche wuchern, eine Felstrift mit Gras und Büschen zieht sich hinab zu einem kleinen trockenen Hochtal, dessen Flanken überall Felsgrassteppe sind, und das auf seiner Talsohle ein wenig von einer niedrigen Mauer umgebenes Kulturland trägt. Umgeben wird letzteres von Eichen- und Eßkastaniengestrüpp, aus dem vereinzelte höhere Bäume aufragen. Hier und da steht auch ein niedriger einsamer Baum auf den Hängen.

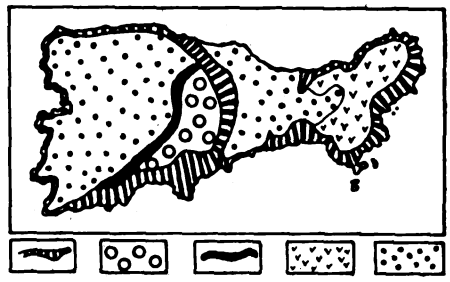



**Abb. 31. Die Landschaftstypen von Capri.**

Felsgrassteppe greift über den Bergzug Mt. Cocuzzo-Castello di Barbarossa nach Westen hernieder und zieht noch gut 100 m und mehr am Hange abwärts. Dann erst tritt auf den Steilhängen dichteres Gebüsch von Eichen und Eßkastanien auf, hier und da kleine Wäldchen bildend, immer aber von kahlem Fels durchbrochen. Aus dem Gestrüpp ragen die Reste der Barbarossa-Burg, unterhalb der eine lange Treppe über die Steilwände zur See hinabführt, einst der einzige Zugang nach Anacapri. Stark eingeengt wird stellenweise dieser Buschsteilhanggürtel, er schwindet wohl auch ganz und muß nutzbringenderen Bäumen, dem Mandel- und Ölbaum, weichen.

Dieser schmale Übergangsstreifen fehlt im Westen, und hier beginnen sofort auf der Höhe, von der Villa des Tiberius an, Kulturen innerhalb der Felstriften. Mühsam sind hier Terrassen aufgebaut, spärlich liegt die rotbraune Verwitterungserde zwischen den weißen Felsblöcken. Aber zwischen ihnen, wo sich nur ein Fleckchen, Erde zeigt, wächst ein Mandelbaum, ein Ölbaum, ein Weinstock, und,

Digitized by Google

wo es nicht mehr für Kultur ausreicht, macht sich Ginster breit, umschlingen Efeu- und Brombeerranken den Fels. Man schreitet auf dem Wege über gewachsenen Fels, oft sind Stufen in ihn geschlagen, und in Stoffschuhen läuft der Bewohner sicher auf ihnen herauf und hinab. Schnelle Eidechsen eilen über den Fußpfad, und Schlangen hausen im verfallenen Gemäuer. Vereinzelte einstöckige Häuschen liegen verstreut in der Kulturlandfelstrift, weiß durch das Grün leuchtend und von ferne leicht einen Felsblock vortäuschend. Terrasse schließt sich an Terrasse an den tiefer gelegenen Stellen, besonders unterhalb des Mt. S. Michele, und erst kurz vor dem Abfall der Steilwand macht der Fleiß der Bewohner halt.

Ganz ähnlich sind die Kulturlandsteilhänge, mögen sie von Capri hinabziehen zur Marina piccola oder unterhalb der Gestrüppsteilhänge der Hochebene im Westen beginnen. Terrassen suchen auch hier das Erdreich zu halten; Ölbäume schlagen ihre Wurzeln in die Felsspalten, große, helle Felsblöcke liegen zwischen ihnen. Schnell gehen diese Steilhänge im Westen in die Kulturlandflachhänge Anacapris über, wo eine dichtere Verwitterungsdecke den Felsboden verhüllt, und nur am Abfall nach dem Meere treten wieder Steilhänge mit Terrassen durchfurcht von Trockenrissen auf, ehe der Steilabfall zum Meere einsetzt.

Am üppigsten gedeiht die Vegetation an den Kulturlandsteilhängen nördlich des Ortes Capri und in den Flachhängen um Anacapri. Am Nordhange unterhalb Capris folgt Terrasse auf Terrasse, niedere Mauern stützen die stärkere Verwitterungsdecke, und Weinberg schließt sich an Weinberg, dazwischen schieben sich Kulturen von Ölbäumen, Mandelbäumen und Zitronen. Einzelne weiße Häuser leuchten aus dem Grün und drängen sich dichter um den auf der Höhe gelegenen Ort Capri und um die lange Häuserreihe der Marina zu bilden. Um den Ort mit den winkligen Gassen und Treppen liegen Villen mit prächtigen Ziergärten mit Zitronen, Orangen, Zypressen und Pinien, die hier neben Nuß- und Feigenbäumen aufragen. Agaven schmücken grüne Grasflächen, Rosen blühen, und über das Gemäuer hängen die Blüten der Clematis und des Kapernstrauches herüber.

Gleichartig ist das Kulturland um Anacapri, nur ist nicht immer Terrassierung notwendig, da stellenweise das Erdreich ebener ist. Hier sind die Gärten und Kulturen wieder geschützt durch Mauern, und zwischen Mauern ziehen die steinigen Wege, läuft das Wasser ab, das man so hindert, den kostbaren rotbraunen Boden mit sich zu reißen. Terrassierung findet man aufwärts gegen den Höhenzug des Solaro und an den Rändern der Insel gegen den Steilabfall zum Meere. Jedes Fleckchen ist ausgenutzt, und dicht überm Meer sind die Terrassen schmal und kurz. Nur mit niederem Gestrüpp bewachsen, teils auch weiß und vegetationslos sind die Hänge des Fosso della Cesa, der sich in die Kulturlandflachhänge von Anacapri eingeschnitten hat.

Die Küsten sind größtenteils bei den Steilwänden, die, wie schon hervorgehoben, stellenweise von 300—500 m Höhe zum Meere abstürzen, mitbehandelt worden. Um unzugängliche Steilküsten mit Spornen und kleinen Buchten handelt es sich fast überall, Wachtürme

Digitized by Google

überragen die Stellen, wo ein Feind etwa heimlich hätte landen können. Überall blickt man in tiefes Meer, dessen Wellen ohne Hindernis gegen den Fels donnern. Nur an drei Stellen wird die Steilküste durch einen schmalen Steinstrand durchbrochen, im Süden an der Marina piccola, wo ein niedriger Sporn die Ansammlung von Steinen gestattet. Einige Häuschen wagen sich bis dicht an das Wasser herab, und von ihnen kann man die Klippen Faraglione und den Gegensatz zwischen dem blauen Meer und dem grauen Fels bewundern. Wenig breiter ist der Strand im Norden an der Marina grande und den Bagni di Tiberio. Felsblöcke liegen im Meer, auch Teile der Mauern einer der prächtigen Villen jenes Kaisers, und steil ragt dicht hinter den Badenden die Küste auf, nackt und kahl, nur helle Gesteinstrümmer, in rotbraunes Erdreich gebettet, zeigend. Über den Rand schaut hier und da dürftiges Grün. Hat das Meer den Fuß unterhöhlt, bricht das Hängende nach, das Erdreich wird schnell fortgespült, nur die Steine bleiben liegen und stören durch ihre Schärfe den Genuß des Badens.

Schlecht bestellt ist es mit einem geschützten Hafen. Eine lange Mole ragt bei der Marina grande ins Meer und stellt den einzigen Schutz für Schiffe gegen die andringende Flut dar. Täglich läuft hier der Luxusdampfer, von Neapel kommend, vollbesetzt an. Doch für die meisten erschöpft sich der Besuch Capris in einer schnellen Besichtigung der blauen Grotte und in einem Diner im größten Hotel der Marina. Wenige nur genießen den einzigartigen Blick von der Villa di Tiberio über den blauen Golf zu ihren Füßen, die hellgrauen Wände der Punta di Campanella und den rauchenden Kegel des Vesuvs im Hintergrunde. Unbeschreiblich schön sind von hier aus die Farbenstimmungen der Insel, sei es am Morgen, wenn sie taufrisch wie im Schmuckkästchen im Glanze der Sonne daliegt, oder des Abends, wenn leichte Nebel über das Meer wallen und von Capri her das Aveläuten über die Insel schallt.

### 3. Vergleich.

Nach der Aufstellung der Landschaftstypen beider Inseln ist nun die Möglichkeit gegeben, diese vergleichend einander gegenüber zu stellen.

Beginnt man mit den vegetationslosen Wänden, so ist der Unterschied zwischen beiden auf Capri und Ischia klar in die Augen fallend. Auf Capri sind sie das Hervorstechendste und Auffallendste, und sie prägen in ihrer Wucht der Insel den Charakter der Wildheit, Schroffheit und Unnahbarkeit auf, schon dadurch, daß der größte Teil der Küsten von ihnen gebildet wird. Auf Ischia treten sie ganz zurück, halten sich in den Höhen und spielen im Landschaftsbild bei weitem nicht die Rolle wie auf Capri. Auch ihrer äußeren Form nach sind beide verschieden, hier die zerrissenen, zackigen Kalkwände, dort die hellen, glatten Tuff- oder dunklen, rauhen Lavawände. Ein Lavastrom fehlt Capri.

Felsgrassteppen gibt es auf Ischia nicht, aber man könnte versuchen, doch die Buschsteilhänge beider Inseln einem Vergleich zu unterziehen. Aber eine Ähnlichkeit, die aus der Bezeichnung des Landschaftstypus geschlossen werden könnte, ist nur äußerlich. Es sind Steilhänge, die größtenteils dieselben Pflanzenarten tragen, anders

Digitized by Google

geartet aber ist die Art und Ausgestaltung des Bodens. Auf Ischia schon tiefgründige, braunrote Verwitterungserde, ½ m und mehr stark, auf der die Sträucher und Bäumchen wachsen, und die durch Risse, die der Regen bis tief in den darunterliegenden hellen Tuff gerissen hat, zerfurcht wird, auf Capri eine kümmerliche, zerrissene braunrote Erde zwischen weißen Kalkblöcken. Auf ihr wuchert die Vegetation, nicht imstande, ein so dichtes Gehölz zu schaffen wie auf Ischia. Und die morphologische Form der tiefen Regenrisse fehlt auf Capri vollkommen. Der Regen versickert schnell im klüftigen Gestein und findet sich nicht in so großer Menge zusammen, um im harten Gestein stärker erodierend wirken zu können.

Schlackenkegel, wie sie Ischia aufzuweisen hat, würde man auf Capri vergeblich suchen, aber das Kulturland beider Inseln hat, wenn auch nur oberflächliche, so doch einige Ähnlichkeiten. Kulturlandfelstriften fehlen Ischia, aber die Flach- und Steilhänge lassen einen Vergleich zu. Die Kulturpflanzen sind zum großen Teil dieselben und die Anpflanzung der Kulturgewächse auf Terrassen ist auf beiden Inseln dieselbe. Einen ebenen Boden an den Hängen sich für die Kulturen zu schaffen und das Fortschwemmen der Verwitterungsdecke durch heftige Regen zu hindern, war wohl der hauptsächlichste Grund für ihre Anlage. Zwischen Mauern kann man auf beiden Inseln wandern, nur ist das Material beider verschieden, dagegen trifft man dieselben Tiere und Haustypen an. Ein grundlegender Unterschied des Kulturlandes ist aber wohl, im ganzen betrachtet, seine Fruchtbarkeit, die besonders in den Gebieten Ischias groß ist, die künstlich bewässert werden können. Hierzu fehlt es in Capri an genügendem Wasser, nur spärlich und schwach sind die Quellen, Grundwasser kann man nirgends heben, und froh ist der Capreser, wenn er sein Wasserbedürfnis im Jahr aus seiner Zisterne decken kann. In dieser Hinsicht ist der Bewohner Ischias besser gestellt, da er wenigstens über einige dauernd fließende Quellen verfügt. Die Zerschluchtung des Kulturlandes auf Capri ist gering, außer dem Fosso della Cesa haben sich Bäche nur oberflächliche, schmale Betten gegraben, während auf Ischia die Zerschneidung vielfach tiefe Furchen gerissen hat.

Wirft man endlich noch einen Blick auf die Küsten, so fällt der Unterschied zwischen Ischia und Capri nochmals recht auf. Die schon erwähnten Steilwände bilden ja auf Capri größtenteils die Küsten, und nur an einer schmalen Stelle kommt der Kultursteilhang von Capri mit dem Meer in Berührung, aber auch hier steigt meist eine 10 m hohe Wand hinter dem Steinstrand auf, ein kleines Stück an der Marina ausgenommen. Wenn auch Ischia unzugängliche Steilküsten aufzuweisen hat, so legt sich doch besonders an der Nord- und Westseite Sandstrand vor die Kulturlandflachhänge, die oft unten mit einem Steilhang am Meere enden, und die ins Meer vorspringenden Lavaklippen schaffen erst kleine Buchten und Häfen und geben ihnen natürlichen Schutz. Ischia ist so aufgeschlossener, leichter zugänglich und freundlicher als Capri, das in seiner Steilheit und Unzugänglichkeit abweisend wirkt.

Groß ist also der Unterschied zwischen diesen beiden so benachbarten Inseln. Ein steiler, abweisender Kalkklotz die eine, einladend

Digitized by Google

und fruchtbar die andere. Ischia stark zerfurcht und zerschnitten, Capri wenig Spuren erosiver Tätigkeit aufweisend. Ohne Frage macht auch Ischia seinen Bewohnern das Leben leichter, indem es weniger schwere Arbeit beim Ackerbau verlangt als Capri und durch seine eigenen Produkte seine Bewohner ernähren kann, während dieses jene zwingt, einen großen Teil ihres Unterhaltes dem Meere abzuringen. Alle Gegensätze, die man antrifft, beruhen allein auf der verschiedenen geologischen Zusammensetzung der Inseln, Capris Jurakalken und Ischias vulkanischem Gestein.

Die Frage, welche von beiden Inseln als die schönere anzusprechen ist, ist schwer zu entscheiden. Jede hat ihre ihr eigenen Schönheiten, aber doch fühlt man sich als Deutscher, vielleicht unbewußt, stärker angezogen vom rauhen Capri, das eher Heimatformen verkörpert, als vom sanfteren Ischia, das als vulkanisches Eiland uns wesensfremder gegenübersteht.

---

## Die Tschechoslowakei nach Hugo Hassinger.

Von **Albrecht Penck.**

Das Jahr 1919 hat die politischen Grenzen in Europa tiefgreifend verändert. Staaten sind in Erscheinung getreten, an deren Möglichkeit wenige Jahre zuvor selbst die kühnsten Enthusiasten nicht dachten. Die Tschechoslowakei ist ein Musterbeispiel dafür. Lange haben die Tschechen geträumt von einer Zusammenfassung der Länder der böhmischen Krone, von Böhmen, Mähren und Österreichisch-Schlesien zu einem politischen Ganzen, meist innerhalb der österreichisch-ungarischen Monarchie, aber niemand konnte ahnen, daß die ungarische Krönungsstadt Preßburg, die alte Feste Komorn, daß das obere Theißtal einmal mit den Ländern der böhmischen Krone zu einem Staate, der Tschechoslowakei, vereint werden würde. Erst seit dem Dreikönigstage 1918 ist von ihm die Rede; neun Monate später war er da. Wie unvermutet er gekommen, lehrt der tschechische Handatlas, den die Firma Otto in Prag herausgegeben hat[1]). Er verwandte die Fluß- und Geländeplatte von Debes' Handatlas; neu sind in ihm die Beschriftung und einige wenige Karten. Die einen derselben stellen den rundlichen Komplex der Länder der böhmischen Krone dar. Da liest man Prešpurk im angrenzenden Ungarn. Auf einem anderen Blatte findet die langgedehnte Tschechoslowakei auf einem Blatte zwei Darstellungen übereinander, eine hypsometrische und eine politische Darstellung, denn der schmale Staat paßt nicht in das Format eines Atlasblattes, das sich für alle anderen europäischen Staaten als zweckmäßig erweist. Auf diesen beiden Karten liest man Bratislava.

Dem neuen Staat sind schon mehrere literarische Darstellungen gewidmet worden. Julie Moscheles hat zwei Jahre nach seiner Begründung in deutscher Sprache seine Wirtschaftsgeographie nach der Art einer Standortslehre dargestellt[2]), aber was der Staat eigentlich ist, auf welchen Grundlagen er beruht, wie sein wirtschaftliches Gefüge

[1]) Ottuv Zeměpisný Atlas, 1924.
[2]) Schriften für Lehrerfortbildung, Nr. 29, Prag 1921.

Digitized by Google

ist, vor welchen politischen Fragen er steht, das ist fast nur in der Tagespresse oder in Tendenzschriften behandelt worden. Eine wissenschaftliche Darstellung findet er zum ersten Male in dem Buche des Baseler Geographen Hugo Hassinger[1]).

Es ist keine Länderkunde der neuen Republik. Eine solche werden wir demnächst von Machatschek erhalten. Es ist auch kein geopolitisches Handbuch, welches einen Staat konstruiert, sondern es ist eine eindringliche Analyse eines neuen Staates, eine wirkliche Staatenkunde, wie es deren nur wenige gibt. In der großzügigen Konzeption besteht in erster Linie der Wert des Buches. Hassinger geht aus von Mitteleuropa, das er als Vermittlungsraum atlantischer und kontinentaler Kräfte betrachtet. Das Meer hat den wagemutigen atlantischen Menschentyp entwickelt, hat Staatengründer und Kolonisatoren erzogen. Der großräumige kontinentale Osten ist ein stilles Bauernland, das häufig Beute orientalischer Despoten wurde. Nach Mitteleuropa haben sich Menschentypen des Westens und Ostens hineingeschoben; die letzteren natürlichen Bahnen folgend, die das Hineinreichen von Steppengebieten in die Waldlandschaft des Westens vorgezeichnet hat. Das westliche deutsche Mitteleuropa trägt mehr ozeanische, das östliche mehr kontinentale Züge. Im Westen wuchs das Deutsche Reich auf national-einheitlichem Boden, im Südosten die Donau-Monarchie in einem national gemischten, überaus reich gestalteten Lande, als ein Reich, das man — wie Palacky zuerst gesagt hat — hätte erfinden müssen, wenn es nicht schon dagewesen wäre. Hier sind Menschen verschiedener Art genötigt, nebeneinander zu leben. Hier hat sich ein Menschentypus entwickelt, den Hassinger mit besonderer Liebe als den des konzilianten österreichischen Menschen schildert. Der Staat ist in die Brüche gegangen, langsamer, als gewöhnlich geglaubt wird. Seinen ersten großen Riß bekam er, als aus dem österreichischen Kaiserstaat die österreichisch-ungarische Monarchie hervorging. Das war ein zweispaltiges Gebilde, in dessen Osthälfte sich das kontinentale Wesen Osteuropas breitmachte mit seiner gewaltsamen Unterdrückung von Völkern. Ungarn hat alle die Unterdrückungsmaßregeln geschaffen, unter denen heute völkische Minderheiten, namentlich die Magyaren selbst seufzen. In Österreich hingegen gab man den einzelnen Nationalitäten alle Freiheiten in einer Zeit, als das Nationalitätenprinzip mehr und mehr maßgebender politischer Faktor wurde, und setzte den sich entwickelnden zentrifugalen und separatistischen Ideen keinen einheitlichen Staatsgedanken gegenüber. Schon in den napoleonischen Zeiten hatte der Staat seine starken Wurzeln in Süddeutschland, mit denen er tüchtige Menschen und fähige Köpfe heranzog, verloren. Als der Deutsche Bund zerfiel und das Deutsche Reich erstarkte, da wurde der bis dahin nie unterbrochen gewesene Zuzug deutschen Elementes unterbrochen und letzteres von Wien aus zielbewußt zurückgedrängt. Dadurch minderten sich die staatserhaltenden Kräfte; die Zählungen von 1888 bis 1910 zeigen eine fortschreitende Slawisierung Österreichs.

Aus Scherben der alten Monarchie, aus Trümmern von Österreich

[1]) Die Tschechoslowakei. Ein geographisches, politisches und wirtschaftliches Handbuch. Wien, Leipzig, München, Rikola-Verlag. o. J. (1925). X, 619 S. 8°.

Digitized by Google

und solchen von Ungarn ist die neue tschechoslowakische Republik hervorgegangen, aus Gebieten, die unter sich weder geographisch, noch historisch, noch wirtschaftlich in Beziehung stehen. Wir haben vier Bruchstücke einer alten Vase, die dürftig zusammengekittet sind, der Hauptsache nach gerade an einer Stelle, wo die zerschlagene Vase recht dünn gewesen ist. In welchem Umfange dies zutrifft, zeigt Hassinger in ausgezeichneter Weise. Er ist ein Kenner des Landes. Jahrelang hat er nahe der Grenze von Mähren und Oberungarn, an der Grenze der Länder der böhmischen Krone und der Slowakei gelebt. Er kennt die Fruchtgelände von Böhmen und Mähren ebenso wie das Waldland der Karpathen. Er kennt die nationalen Gegensätze. Er wirkte in Mährisch-Weißkirchen auf einer deutschen Sprachinsel inmitten tschechischer Umgebung und dicht am geschlossenen deutschen Sprachgebiete mit seiner hohen industriellen Entwicklung. Sein Werk über die mährische Pforte schildert das weitere Gebiet, in dem er lebte. Nun betrachtet er von Basel aus, von der Schweiz her, wo die Nationalitätenfrage eine befriedigende Lösung gefunden hat, den neuen Staat, der eine ähnliche Lösung einen Moment auf seinem Programm hatte, um sie sofort zu verwerfen. Es existiert in der Tschechoslowakei keine Gleichberechtigung der Völker. Die Tschechen sind das herrschende Volk, ganz ebenso wie es die Magyaren im früheren Ungarn waren und im heutigen noch sind.

Vier geographische Einheiten sind in der Tschechoslowakei zusammengefaßt worden: Böhmen mit seiner zentralen Gliederung, das Durchgangsland Mähren, das durch seine Pforte von altersher den Norden und Süden des östlichen Mitteleuropa verbindet, das oberungarische oder slowakische Bergland, dem die Geschlossenheit Böhmens fehlt, und das sich nach drei Seiten hin zum pannonischen Becken öffnet, endlich der angehängte Schwanz von Karpatho-Rußland. Insgesamt bildet das Ganze keine harmonische geographische Gestalt, sondern hat eine für einen Staat ungünstige langgedehnte Form mit langen Grenzen. Kann man Scherben zusammenfügen, so daß sie ein organisch zusammengehöriges Bruchstück eines großen Ganzen bilden, so ist dies hier nicht geschehen. Der Scherbencharakter des einzelnen beherrscht auch das Ganze. Der Zusammenhang der westlichen und östlichen Teile der Tschechoslowakei ist ein äußerst geringer. Dies wird sehr deutlich klar, wenn man von Prag nach der Slowakei reist. Man berührt die Grenzen der Republik im Norden bei Oderberg und Teschen oder im Süden bei Lundenburg und Preßburg. Dazwischen gibt es keine ordentliche Verbindung. Die Slowakei ist viel leichter von Wien aus zu erreichen als von Prag, ja, ihr Westen sogar leichter von Wien aus als von Budapest. Wien aber ist nach wie vor das geographische Zentrum, zu dem die Verkehrswege leiten, die Böhmen durchsetzen und durch Mähren hinführen. Karpatho-Rußland ist unter allen Umständen ein fremder Anhang, fremd durch Kultur, Sprache und Konfession seiner ukrainischen Bewohner. Sie sind ganz und gar Menschen des Ostens, welche nur ganz wenig deutschen kulturellen Einfluß empfangen haben, dem die Länder der böhmischen Krone durch Jahrhunderte unterworfen worden sind und der sich auch recht deutlich in der Slowakei ausgewirkt hat. Aber auch sie gehört

Digitized by Google

zu den Ländern des Ostens, in denen sich die Bewohner in Leinen kleiden und nicht in Tuche. Es ist kein wirtschaftlicher Kitt, durch den die vier Scherben zusammengehalten werden; ein solcher verbindet nur die Länder der sogenannten böhmischen Krone, die nach der Art ihrer Wirtschaft ganz dem deutschen Mitteleuropa angehören mit seiner hochentwickelten Industrie und seinem hochstehenden Ackerbau. Sie sind Teile des deutschen Kulturbodens, die von ausgesprochener Autarkie sind. Anders die Slowakei und der ukrainische Anhang. Sie hängen am pannonischen Becken, sie sind die Holzlieferanten für dessen baumarme Ebene, die ihnen Getreide spendet. Sie bergen die metallischen Schätze, die jener fehlen. Im Verein mit den ungarischen Ebenen bilden sie ein wirtschaftliches Ganzes, ohne diese Ebenen sind sie wirtschaftlich unselbständig.

Die Verknüpfung des Ostens und Westens der neuen Republik geschieht mehr durch eine Idee als durch irgend eine Wirklichkeit. Diese Idee ist, daß Tschechen und Slowaken ein einheitliches Volk seien. Das behaupten die ersteren, und nicht alle von den letzteren glauben es. Tatsache ist, daß es neben der tschechischen Sprache eine slowakische gibt, welche nach dem Pittsburger Vertrage, durch den sich die Slowakei an die Länder der böhmischen Krone angeschlossen hat, die Amtssprache der Slowakei werden sollte, aber nicht geworden ist, da man tschechisch und slowakisch für identisch erklärte. Ein tschechisch-slowakisches Volk gibt es aber nicht, seine Bildung ist eine Hoffnung der Tschechen, und diese noch unverwirklichte Hoffnung ist das einzige Bindeglied zwischen dem Osten und Westen der neuen Republik, ein Bindeglied, das aber nicht bis Karpatho-Rußland hin wirksam ist, wo es weder Tschechen noch Slowaken, sondern im Gebirge Ukrainer, in den Ebenen Magyaren, allenthalben aber viel Juden gibt. Jene Idee zu verwirklichen, den Kitt der Scherben zu bilden, ist der Wille des tschechischen Volkes. Er herrscht in der Slowakei, wo tschechische Beamte an die Stelle der magyarischen getreten sind — sie sind dort kaum beliebter als letztere und sollen neuerlich die slowakische Sprache lernen, die angeblich mit der tschechischen identisch ist —, er herrscht in Karpatho-Rußland — was hier alles geschieht durch mündliche Weisungen der Beamten. Keine Geschichtschreibung wird hier einmal Akten vorfinden, aus denen entnommen werden kann, in welcher Weise die Tschechen hier herrschen. Und die Tschechen herrschen auch in den Ländern der böhmischen Krone.

Wirtschaftlich sind diese, wie erwähnt, autarkisch. Die Schwierigkeiten liegen hier in den nationalen Verhältnissen. Die Tschechen wohnen in der Mitte, umklammert von rein deutschen Gebieten, welche Ausläufer des großen zusammenhängenden deutschen Volksbodens sind. Sie haben die Mehrheit der Bevölkerung und deswegen die Macht. Sie beanspruchen dieselbe aus historischen Gründen; denn ihr großer Geschichtschreiber Palacky hat die ringsum wohnenden Deutschen als Kolonisten bezeichnet, die allerdings schon vor fast einem Jahrtausend, nämlich vor 7- bis 900 Jahren, ins Land gekommen sind. Deswegen sollen sie heute hier minderberechtigt sein als die Tschechen, die kaum 500 Jahre länger die Mitte des Landes innehaben, wo sie an Stelle der germanischen Quaden und Markomannen getreten sind. Diese

Digitized by Google

sollen restlos ausgewandert sein. Gibt es aber nicht dennoch Reste der alten germanischen Bewohner unter den heutigen Deutschen? Bretholz geht entschieden zu weit, wenn er die heutige deutsche Bevölkerung in Böhmen, Mähren und Österreichisch-Schlesien größtenteils aus zurückgedrängten alten germanischen Resten herleiten will, denn an ihrer Zusammensetzung beteiligen sich verschiedene deutsche Stämme mit recht verschiedenen Mundarten, und ihre Siedlungen tragen größtenteils den Typus deutscher Kolonisation. Die Ortsnamenforschung lehrt indes deutlich, daß von einer gänzlichen Auswanderung der Germanen nicht die Rede sein kann. Vorsichtig äußert Hassinger, daß in Südmähren, Südböhmen und im Egerlande germanische Reste sitzengeblieben sein können. Sehr viel markomannisches Blut muß auch in die eindringenden Slawen von Böhmen und Mähren übergegangen sein; denn diese sind heute körperlich und geistig verschieden von anderen slawischen Völkern. Von einem Rechte der Uransässigkeit der Tschechen gegenüber den Deutschen kann also nicht die Rede sein. Dazu kommt, daß in Böhmen und Mähren sowie Österreichisch-Schlesien seit Jahrhunderten ein geschlossenes deutsches Sprachgebiet einem geschlossenen tschechischen gegenübersteht.

Immer wieder wird zwar von tschechischer Seite behauptet, daß die Deutschen zerstreut wohnten, und Präsident Masaryk hat sich selbst in einem neuen Ergänzungsbande der Encyclopedia Britannica zum Verbreiter dieser unrichtigen Ansicht gemacht, aber ein Durcheinanderwohnen von Tschechen und Deutschen gehört heute noch nicht zu den Tatsachen, sondern zu den Wünschen, an deren Verwirklichung die Tschechen zielbewußt arbeiten. Als Herrscher im Lande bringen sie tschechische Beamte in rein deutsche Gebiete. Sie enteignen deutschen Grundbesitz und Boden und setzen hier tschechische Bewohner an. In welchem Umfange dies geschieht, zeigen folgende Zahlen: In Böhmen, Mähren und Schlesien sind nach Worliczek[1]) 2 347 604 ha (29,7% der Gesamtfläche) beschlagnahmt worden. Ein Teil davon wurde bereits enteignet. Hiervon liegen 74% im Gebiete der Deutschen und nur 26% im Gebiete der Tschechen. Von den enteigneten Besitzern aber sind fast 90% Deutsche, die nur zu Bruchteilen des wahren Wertes entschädigt wurden. Ihr bisheriger Verlust wird auf 150—200 Millionen Goldmark geschätzt. So schafft der Staat durch seine Gewalt dasjenige, was für seine Grenzziehung maßgebend war. Das angebliche Durcheinanderwohnen von Tschechen und Deutschen bildet ein Hauptargument der tschecho-slowakischen Revolutionsregierung im Mémoire 3 für die Friedenskonferenz von St. Germain. Die Zerpflückung dieses Mémoire mit allen seinen Entstellungen und Fälschungen, das so maßgebend für die Umgrenzung der Tschechoslowakei geworden ist, ist ein Meisterwerk von Hassinger. Weiter zeigt er, daß die Zahl der Deutschen in den Ländern der böhmischen Krone bei der Zählung von 1921 zu gering ermittelt worden ist. Hiernach waren nur 30,4 % der Bevölkerung deutsch, während bei den politischen Stimmwahlen 32,6 % deutscher Stimmen abgegeben wurden. Danach berechnet Hassinger einen „Volkszählungsschwund" der Deutschen von rund 220 000 Köpfen und

[1]) Grundlage, Gedanken und Kritik der tschechoslowakischen Bodenreform. Reichenberg 1925.



Digitized by Google

schätzt die deutsche Bevölkerung in den Ländern der böhmischen Krone in Wirklichkeit auf 3 170 000 und nicht auf bloß 2 950 000. 48 % Tschechen stehen 52 % anderen: Deutschen, Slowaken, Magyaren, Polen, Ruthenen, Juden gegenüber. Und selbst, wenn man Tschechen und Slowaken zusammenzieht, so ist ihr Verhältnis zu den anderen Völkern wie 8 : 5. Die Tschechoslowakei ist kein Nationalstaat, sondern sie ist ein Nationalitätenstaat wie das alte Österreich-Ungarn.

Das Verhältnis aller Slawen zu den Nichtslawen in der Tschechoslowakei ist ein ähnliches wie das der deutschen Schweizer zu allen Welsch-Schweizern. Viel stärker aber ist die Durchsetzung der Welsch-Schweizer Kantone mit Deutschen und von Deutsch-Schweizer Kantonen mit Italienern als die Durchsetzung des deutschen Sprachgebietes von Böhmen, Mähren und Schlesien mit Tschechen. Aber darum bezweifelt doch niemand das Vorhandensein einer welschen und einer deutschen Schweiz, während das Vorhandensein eines rein deutschen Böhmens im genannten Mémoire als eine bloße Erfindung der Wiener Regierung hingestellt wird. Man begründet nicht für die deutschen Schweizer in welschen Kantonen Schulen, während die kleinste Minderheit von Tschechen im deutschen Sprachgebiet Böhmens genügt, ihnen eine Schule zu schenken. Hier liegt der große Unterschied zwischen der Schweiz und der Tschechoslowakei. In der Schweiz gibt es Gleichberechtigung der Bewohner, in der Tschechoslowakei nicht. Hier steht alles im Zeichen des tschechischen Imperialismus. Dieser entspringt einer von der deutschen verschiedenen Mentalität des tschechischen Volkes.

Es wohnt in ihm ein impulsives Element, das zum ersten Male in der Hussitenzeit zum Ausdrucke gekommen ist. Der Hussitismus lebte im Zeitalter der Reformation wieder auf. Böhmen nahm die Lehre Calvins an, während sich in der Slowakei das Luthertum ausbreitete. Der Hussitismus herrscht heute noch. Eine mächtige Bewegung hat sich bei den Tschechen gegen die katholische Kirche entfaltet. Von dieser sind seit 1910 1 350 000 Seelen abgefallen. Der Protestantismus hat daraus nur einen geringen Zuwachs von kaum 100 000 gezogen. Es bildete sich eine tschechische Nationalkirche, die eine halbe Million Anhänger gewann, und die Zahl der Konfessionslosen nahm um fast drei Viertel Millionen zu. Diese konfessionelle Verschiebung betrifft lediglich das tschechische Volk. Die Slowaken nehmen an ihr nicht teil, und nur in sehr geringem Umfange die Deutschen. Die slowakische Mentalität ist anders als die tschechische. Es geht ein demokratischer Zug durch das tschechische Volk, welcher sich gegen jede Standesgliederung richtet, der aber herrschsüchtig wird, sobald es sich nicht um Tschechen handelt. Außerordentlich stark ist bei ihnen der nationalistische Zug; er ist systematisch großgezogen durch diejenigen, welche Palacky gefolgt sind, und ist so groß, daß er parteipolitische Gegensätze überbrückt, an denen es im tschechischen Lager nicht fehlt. Auch die tschechische Sozialdemokratie ist national eingestellt; und wie sehr bei den Tschechen die Meinungsverschiedenheiten untereinander sein mögen, so halten sie doch den Deutschen gegenüber immer eng zusammen. Das mag seine Ursache allerdings wohl gutenteils darin haben, daß die verschiedensten Parteien teilhaben möchten an

Digitized by Google

der Krippe, welche der neue Staat nur für Tschechen hat. Für das tschechische Nationalgefühl gilt das, was Max Buchner einmal vom Rassenbewußtsein gesagt hat: „Je niedriger die Persönlichkeit, je höher das Rassenbewußtsein." Groß ist die wirtschaftliche und politische Korruption im neuen Staate. Es herrscht ein widerliches Spitzel- und Denunziantentum. Die Verwaltung arbeitet in vielen Fällen parteiisch und nicht in Übereinstimmung mit dem Ganzen. Neuer Reichtum wird dort gesammelt, wo der alte zerschlagen wird. Von diesem lebt heute die Tschechoslowakei. Sie zehrt von der wirtschaftlichen Kraft des alten Österreich, die sich gutenteils durch deutsche Arbeit in den Sudetenländern aufgespeichert hat, und die durch die Tätigkeit der früheren Subalternen nicht größer wird. Die politischen Ideale aber, die ein Masaryk als Führer der Revolutionäre für ein neues Europa entwickelt hat, verflüchtigten sich ebenso wie die Gedanken eines Wilson über Völkerverbrüderung in dem Völkerbunde. Bezeichnenderweise hat man die beiden Hauptbahnhöfe von Prag nach diesen beiden Männern benannt, welche bei der Verwirklichung ihrer politischen Ideen so sehr entgleisten.

Über all dies berichtet Hassinger in ruhiger Unparteilichkeit unter Beibringung eines überaus reichhaltigen Materials sowohl über die wirtschaftlichen als auch die politischen Verhältnisse des tschechischen Staates, dessen Boden und Bewohner und dessen Geschichte er genauestens kennt. Viele Seiten sind gefüllt mit Beispielen für die Bedrückung der Deutschen. Sein Werk ist eine wahre Fundgrube und von solcher Art, wie wir es von keinem der neuen und kaum einem der alten Staaten Europas haben. Wenn auch seine Darlegungen vielfach in das Gebiet der Politik gehören, so verlieren sie doch nie den höheren geographischen Gesichtspunkt. Zu ihm kehrt Hassinger in einem Rückblick und Ausblick zurück. Deutsche und Tschechen leben in Böhmen, Mähren und Schlesien nebeneinander. Das Problem eines friedlichen Nebeneinanders wird durch die Begründung der tschechoslowakischen Republik nicht gelöst. Dies führt Hassinger in seiner Schlußbetrachtung zu der Frage, wie das Problem gelöst werden könnte. Vier Möglichkeiten bieten sich: eine großtschechische, eine großdeutsche, eine großösterreichische und eine mitteleuropäische Lösung. Dvorský hat in seinem Buche über politische Geographie die erstere Lösung verfochten und verlangt, daß die verdeutschten Gebiete Mährens und Böhmens wieder zum tschechischen Fühlen zurückkehren. Dies wird vom tschechoslowakischen Staate versucht, und es hat zu einer Verschärfung der geistigen Gegensätze zwischen Deutschen und Tschechen geführt. Sie ist auf die Dauer undurchführbar. Auch eine großdeutsche Lösung kann Hassinger nicht empfehlen, denn man kann nicht einem Volke ein Naturrecht als Selbstverständlichkeit zubilligen, was man einem anderen verwehrt. Die großösterreichische Lösung kann nicht in dem Sinne geschehen, daß die Bildung eines österreichischen Kaiserstaates sich wiederholt, aber die ausgezeichnete Kongruenz des Natur- und Staatenraumes und die Anpassung des letzteren an die kulturgeographische Wesenheit sind in Donaumitteleuropa vorhanden, doch würden aus der großösterreichischen Lösung viele politische Schwierigkeiten erwachsen. Hassinger



Digitized by Google

erblickt die glücklichste Lösung in einer geschickten Vereinigung von ethno- und geopolitischen Gesichtspunkten mit Rücksichtnahme auf Erd- und Völkerharmonie. Die tschechoslowakische Frage ist eine europäische. Europa bedarf einer übernationalen Organisation im Donauraume. Eine solche hat zur Voraussetzung, daß der nationale Chauvinismus in Europa, der durch die Friedensverträge in den Pariser Vororten eine unheimliche Belebung erfahren hat, sich beruhigt. Nur unermüdliche Aufklärung über Länder, Völker und Staaten und über das Verhältnis zwischen Mensch und Erde, Politik und Erde bietet die Voraussetzung aller politischen Einsicht und Einkehr. Mit diesen Worten schließt Hassinger sein Buch. Es trägt Reiches zu solcher Aufklärung bei und erfüllt dadurch seinen Zweck. Der Tschechoslowakei aber schreibt er die Worte Masaryks als Menetekel an die Wand: Nicht nur das Ziel der Politik, auch deren Mittel müssen mit den Forderungen der Moral stets im Einklang sein.

## KLEINE MITTEILUNGEN.

**Neue Forschungen über die Tektonik Asiens.** In einer großzügigen Synthese, die nicht nur den Bau Asiens, sondern mehr oder weniger der ganzen Welt betrifft, werden von dem Genfer Geologen E. Argand[1]) folgende neue allgemeine Gesichtspunkte über den Gebirgsbau begründet, welche zunächst (Kap. I—XXVI) durchaus als Vertiefung der klassischen Tektonik (von E. Sueß u. a.) gedacht sind. Wie in den früheren Arbeiten, zieht der Verfasser auch hier die Anschauung eines Raum-Zeit-Bewegungsbildes derjenigen einer ein- bis zweidimensionalen Betrachtungsweise vor. Es gibt keine selbständigen eindimensionalen Bewegungen (sie sind nur analytischer Notbehelf), sondern nur Raum-Zeit-Deformationen. Lineare Bewegungen, wie Verwerfungen oder epirogenetische Hebungen und Senkungen betrachtet der Verfasser nur als Teilerscheinungen in einer Volumen-Deformation. Dabei ist die Vorstellung maßgebend, daß jede Deformation in der Hauptsache Faltung sei. Es werden drei Typen von Falten unterschieden (die in verschieden starker Ausbildung auftreten können): 1. Die Grundfalten (plis de fond); 2. die Falten neuer Ketten (chaînes neuves); 3. die Falten von Deckschichten (plis de couverture). Die Grundfaltung (Kap. X) umfaßt sämtliche Verbiegungen der alten bereits gefalteten Kontinentalmassen; sie ist die gewaltigste Äußerung der Faltung auf der Erde, umfaßt nicht nur einen Volumenbetrag, der 50—60mal größer ist als die Masse der aus den Geosynklinalen entstandenen neuen Ketten, sondern weist wegen der Starrheit des bereits versteiften Materials auf einen Energieaufwand hin, der ein Vielfaches der in den neuen Ketten verbrauchten Energie darstellt. Durch Übertreibung werden die Grundfalten nie zu liegenden Falten, sondern zu starren Überschiebungsdecken, wie sie z. B. in den Pyrenäen, ostalpinen Decken der Alpen, in der Lausitzer Über-

[1]) La Tectonique de l'Asie. Comptes Rendus Congr. géolog. 1922. Liège, H. Vaillant-Carmanne, 1924. S. 171—372. 30 Abb.

Digitized by Google

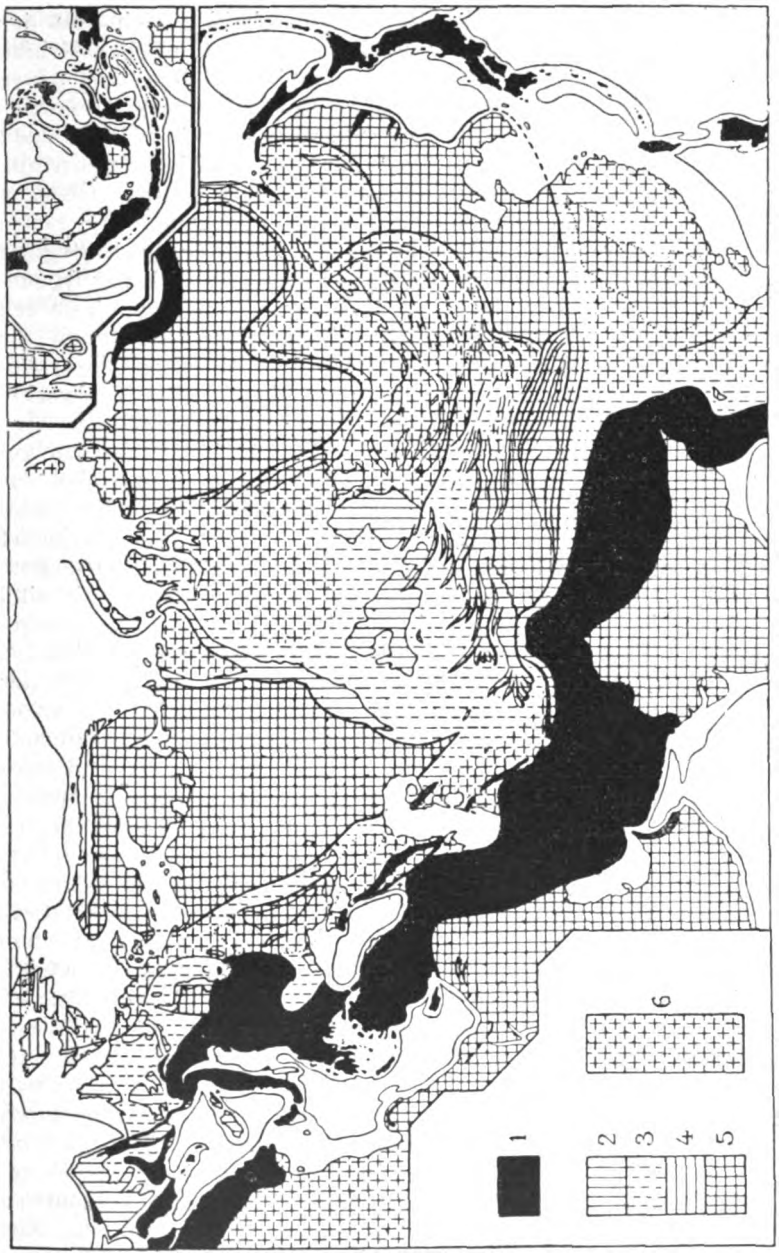



Abb. 32. **Die tektonischen Einheiten Eurasiens (Verkleinerung der Fig. 8 aus E. Argand, La Tectonique de l'Asie).** 1 Die aus Geosynklinalen und ihren Randteilen entstandenen alpinen Kettengebirge. 2—6 Alpine Grundfalten in: 2 und 3 bereits herzynisch gefaltetem Unterbau, 4 in kaledonisch gefaltetem Unterbau, 5 in präkambrisch gefaltetem Unterbau und in alten Tafelländern, 6 in zeitlich nicht näher bestimmten, voralpin gefalteten Rindenstücken.

schiebung, am Südrand des Tien-schan, in Tong-king, der Himalayazone und in den Randregionen der Rockey Mountains zutage treten. Die Dehnungen der Erdkruste sind gewissermaßen das Reziproke der Grundfaltung. Unter neuen Ketten werden die Faltengebirge verstanden, welche in ihrem ersten Faltungszyklus begriffen sind. Sie zerfallen in die geosynklinalen Ketten und die Ketten des Schelf-

Digitized by Google

gehänges (chaines liminaires). Letztere unterscheiden sich von den ersteren dadurch, daß sie auf dem ungefähr monoklinalen Schelfabfall entstehen. Hierin liegt z. B. der Unterschied zwischen den neuen Ketten der pazifischen Umrandung und den aus der Tethys entstandenen meist nach beiden Randgebieten gestoßenen und meist doppelt angelegten Faltensträngen. Die Faltung der Deckschichten umfaßt nur die diskordant den Kontinentalsockeln als dünner Überzug aufliegenden Schichtfolgen, seien sie marinen (z. B. Juragebirge), seien sie kontinentalen Ursprungs. Jede sogenannte senkrechte Bewegung ist nur die vertikale Wirkung einer dreidimensionalen Faltung irgendwelcher Art, besonders aber der Grundfaltung. Verglichen mit den breitgekrümmten Rücken großräumiger Grundfalten sind auch die größten sog. Radialdislokationen nur untergeordnete Sprünge. Morphologische und Sedimentationszyklen werden durch die senkrechte Wirkung der Faltung jeder Art bedingt.

Als präkambrische Kerne Alt-Eurasiens werden angenommen: das sibirische, das sinische, das südost-chinesische, das serindische[1]) Massiv, ferner die russisch-fennoskandische, die podolische, die böhmische, die hebridische Masse. Vorderindien scheidet als zu Indo-Afrika gehörend aus. Die alten Massive sind die Rahmen, denen sich mehrere voralpine Faltenketten einfügen. Der alte Scheitel (von E. Sueß) zerfällt in vorkambrisch, kaledonisch und herzynisch gefaltete Gebirge, deren Trennung vorderhand nicht überall möglich ist. Kaledonisch ist wohl die unmittelbare Randfaltung im Süden der sibirischen Masse. Große herzynische Gebiete sind im Südosten anzutreffen. Die kaledonische Faltung greift weit über Asien hinaus, erfüllte in der Westhemisphäre eine alte Geosynklinale (den Proto-Atlantik) und verband vorübergehend Amerika mit Europa. Spuren einer kaledonischen Faltung finden sich z. B. auch in Birma. Herzynisch sind Tarbagatai, Dsungarischer Alatau, Tien-schan, Kuenlun, Kirgisische Steppe, Ural, Nowaja Semlja. Im Nordwesten ist der sibirischen Masse im Taimyr ein voralpiner, nicht näher datierbarer Bogen angefaltet; im Nordosten der Werchojanskische Bogen, welcher, wie der Norden Spitzbergens, Grantsland usw., einer alpinen, periarktischen Kette angehört. Einer Nord-Süd gerichteten alten Geosynklinale entstammt der Ural. Er ist der herzynische Westrand der Umwallung des alten Angaralandes. Im alpinen Zyklus entstand er neu als eine breite Grundfalte, deren Längsverlauf im Westen beeinflußt wurde durch den Rand der russischen Tafel, im Süden durch das Massiv von Ust-Urt, zwischen Ural und Kaspisee. Die Faltung vollzog sich in mehreren Phasen vom Ende des Devon bis ins Perm. Der Ural bildet den rechten Flügel der gewaltigen turanischen Virgation, zu welcher der Tien-schan den linken Flügel darstellt. Aus der Verteilung der herzynischen Falten im Tien-schan wird auf das

[1]) Das Wort serindisch geht auf Serinda (Prokop, De bello Gothico IV 17) zurück, worunter einige Gelehrte Ostturkistan, speziell Khotan, verstehen (vgl. Serindia, womit Aurel Steins sein letztes archäologisches Werk betitelt). Da sich aber der Name in Wahrheit auf Ceylon zu beziehen scheint (vgl. Herrmann, Paulys Realenzykl., 2. Aufl., Bd. I A, Artikel Serinda), so wäre eher die Bezeichnung Khotanmassiv zu empfehlen (Bemerkung der Red.).

Digitized by Google

Vorhandensein einer alten Masse unter dem Tarimbecken (der serindischen [Khotan-] Masse) geschlossen, ein Ergebnis, zu dem auch K. Leuchs gekommen war. Sie teilte die herzynische Tethys in zwei Arme. Auch der Verlauf der Grundfalten des alpinen Zyklus, die Virgationen des Tien-schan und des Kuenlun bestätigen die Annahme eines alten, heute in der Tiefe begrabenen Massivs. Im herzynischen Zyklus also entstanden die großen Gebirge Innerasiens. Während das Meer nördlich der Tarimscholle in spätherzynischer Zeit verdrängt wurde, lag das Nordufer der alpinen Tethys südlich des heutigen Kuenlun. Das Meer hatte sich hier bis zum alpinen Zyklus erhalten. In der Depression am Ostfuße des Urals reichte im Mesozoikum die Tethys von Südasien bis zur Karasee. Marine Ablagerungen des Mesozoikums und des Eozäns finden sich nur am Westrand des Angaralandes, des Tien-schan und am Ostturan, während das weniger aufgewölbte Europa fast beständig überflutet blieb.

Von der Trias bis zur Gegenwart währte der alpine Zyklus[1]). Immer mehr zerlegte sich die lange Front des Zusammenpralls zwischen Gondwana und Eurasien in einzelne Teile. Im oligozänen Paroxysmus wird die Tethys vollständig verdrückt, und die kontinentalen Widerlager wurden von den jungen Ketten überflutet, wobei der Typus der mehr oder weniger nach beiden Kontinentalrändern überliegenden mediterranen Faltenstränge entstand. Alle vorkambrischen Massive und ganz besonders das sinische, sind von der alpinen Grundfaltung ergriffen und überprägt; auch das mittlere und nördliche Europa wurde im alpinen Zyklus durch Grundfalten gewellt. Die Grundfaltung (nicht radiale oder epirogenetische Bewegungen) ist die Ursache für die heutige morphologische Großgliederung Eurasiens.

In Kapitel XXVII und XXVIII werden die Kontraktionstheorie und die Theorie der Kontinentalverschiebungen von A. Wegener einer Diskussion unterzogen. In undogmatischer Weise zeigt der Verfasser, daß die Auffassung von der Beweglichkeit der Kontinente eine Reihe altbekannter und neuer Tatsachen besser zu erklären imstande ist. Sie ist auch mit der klassischen Tektonik vereinbar, vorausgesetzt, daß die Annahme primärer, senkrechter Bewegungen wegfällt.

Bereits 1909 zeigte der Verfasser[2]), daß die Dinariden und die ostalpinen Decken verschiedene Teile einer Einheit sind. Im Jahre 1916 zeigte er, daß Ostalpen und Dinariden nichts anderes sind als der Nordrand von Indo-Afrika (Gondwanaland) selbst, und schloß daraus, daß die Alpenkette durch Überschiebung von Indo-Afrika auf die Tethys und Alt-Eurasien, der Apennin gleichzeitig durch Unterschiebung desselben vortretenden Stückes des Südkontinents entstanden ist[3]). In einem Aufsatz, welcher kurze Zeit vor dem hier referierten

[1]) Er zerfällt in drei Unterzyklen, welche jeder aus Vorläufern, Paroxysmus und Nachläufern sich zusammensetzt: 1. die Andine oder kimmerische Phase (vorportlandien), 2. die Laramiphase (nach-cretacisch, vor-mitteleocän), die Alpine Phase (oligocän mit Nachläufern vom neogen bis zur Jetztzeit).

[2]) Emil Argand: L'exploration géologique des Alpes Pennines Centrales. Bull. Société Vaudoise Sciences Naturelles, Vol. XLV 1909. (cf. Fig. 3.)

[3]) Emil Argand: Sur l'arc des Alpes Occidentale. Eclogae Geologicae Helvetiae, Vol. XIV Nr. 1, 1916 (S. 163, 189. Fig. 7—13, 15 und 17).

Digitized by Google

Werke erschien, zeigte Argand[1]), wie diese Erscheinungen nach Westen bis Gibraltar und Osten bis Indien sich fortsetzen. In den westlichen Alpiden ist der südliche Kontinent auf den nördlichen geschoben, in den östlichen (z. B. im Himalaya) schob sich Gondwana unter Eurasien. Die Nordbewegung ist dabei maßgebend und wird erklärt durch eine sehr beträchtliche Norddrift des indoafrikanischen Kontinents. Der Himalaya, so führt der Verfasser in seinem hier referierten Vortrag weiter aus, schließt kristalline Decken, entstanden aus dem südlichen Kontinentalrand, ein. Im Norden der neuen Kette gehören Karakorum und Kuenlun dem Südrand von Angaraland an. Die Nordgrenze der Tethys verläuft mitten durch das tibetanische Hochland. Das tibetanische Hochland stellt das Maximum von Erhebungen dar, das auf der Erde bekannt ist. Das südliche Tibet ist kein altes Massiv, sondern der fächerförmig gebaute Teil der verdrückten Synklinale, entsprechend dem penninischen Teil der Alpen. Der Kaukasus ist eine nach Süden bewegte Grundfalte, entstanden im alpinen Zyklus. Die Kontinentalränder und die altgefalteten Rindenstücke bilden die Rahmen, denen sich die jungen Ketten einfügen mußten. In der Tiefe gehen alle Bewegungen in ein plastisches Fließen, das in bestimmten Bahnen und Richtungen verläuft, über. Das Wesen der Faltung ist nur eine Übertragung der tieferen Fließbewegungen auf die überlastenden Massen. Ähnlich wie Finsterwalder für die Gletscher, so hat E. Argand den Versuch gemacht, die tektonischen Fließbewegungen durch hydrodynamische Stromlinien und Stromkanäle graphisch darzustellen, die nicht zu verwechseln sind mit den Bahnen der materiellen Punkte.

Hinter den Vorsprüngen der älter gefalteten Rindenstücke entstehen Hemmungen der Bewegung, axiale Hebungen und eine Vergrößerung der „Tonnage". An den Flanken dieser Rindenstücke, in den bogenförmig vortretenden Teilen der sich faltenden Massen, axiale Senkungen. Sie führten zu einer Gliederung Asiens in Zentral-, West- und Ostasien. Auch die Verschiedenheit in den Virgationen ist durch stauende Massive bedingt. In einem Gebiet, das aus homogenem Material besteht, können sich die Faltenenden frei entwickeln. In diesem Falle I sind die Mittelstücke der parallelen Faltenketten stark vorgetrieben, die Faltenenden schleifen nach und divergieren. (Beispiel: Gebirge des Hochlandes von Iran.) Bei den seitlich gehemmten Virgationen werden die Faltenenden am Hindernis enger gestaut, während die Faltenbogen im freien Raume etwas auseinandertreten und vorrücken. (Beispiele von Fall II bilden die Deckenbogen am Nordrand der Alpen, die Nordregion des Kuenlun, Altin-tagh, Nanschan am Südrand von Serindien.)

Vergleichende statistische Erwägungen der Volumina der zirkumpazifischen Ketten mit den Gebirgsketten der Tethys ergeben für die ersteren geringere Schwankungen der gefalteten Massen (Tonnage). Das Medium, gegen das die zirkumpazifischen Ketten gepreßt wurden, ist nachgiebiger und homogener als das heterogene Material der Kon-

[1]) Emil Argand: Des Alpes et de l'Afrique. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. Vol. 55 (separat erschienen Juli 1924).

Digitized by Google

tinentalränder der Tethys in Eurasien. Der Verfasser schließt daher auf das Vorhandensein plastischer Massen (Sima) unter dem Boden des pazifischen Ozeans. Somit fällt die Annahme eines pazifischen Kontinents dahin. Im Gegensatz hierzu deuten die ungleiche Verteilung der Massen in den Gebirgsketten der Tethys auf die Wirkung des harten Anpralls beider Kontinente gegeneinander hin. Nur das Sima selbst unter dem pazifischen Ozean kann der stauende Rahmen für die zirkumpazifischen Ketten und speziell für die Anden gewesen sein. (Auf der Rückseite der Bewegung in Ostasien wird das Sima, wie A. Wegener gezeigt hat, auseinandergezogen; es rissen die Randmeere auf, wobei die abgerissenen Inselbogen im Sima steckenblieben.)

Kapitel XXIX bis XXX bringen Auseinandersetzungen über die Beziehungen von Gebirgsbau und Schwereanomalien. Die Tiefenwülste (Coupes) des „Sial" unter den Gebirgsketten Nordamerikas, den Anden, Laramiden und Appalachen, sind östlich zurückgeblieben. Der Kontinent ist westwärts über sie weggedriftet, so daß die Axen der Vertiefungen nicht mehr den Axen der Gebirgsketten entsprechen. Bei der Besprechung der Mittelschwelle des Atlantik wird auf die West—Ost gerichteten untermeerischen Großformen hingewiesen, welche als gedehnte ehemalige Verbindungsstücke zwischen Appalachen und Neufundland einerseits, Großbritannien und den Pyrenäen andererseits aufgefaßt werden. Die Geosynklinalen, im Gegensatz zu den Ozeanen, sind integrierende Bestandteile der Kontinente, entstanden durch eine Streckung und Dehnung des Sial; wo das Sial zerreißt, bricht der Sima durch (Grünsteine der Tiefmeere). Ein Teil der großen Gräben und der kontinentalen Bruchränder sind Zerrungsbrüche. In Mittelmeergebiet, dessen Entstehung durch eine Folge tektonischer Karten erläutert wird, reißen Europa mit den Ostalpen von Afrika ab; die orogenetische Woge, welche zum Aufstau der Alpen geführt, pflanzt sich auf Europa über. Der heutige Apennin verdankt seine Lage einer Wirbelbewegung im Sima. Die Corso-Sardische Masse lag ursprünglich im Golf von Lyon und Valencia, Kalabrien und Sizilien zwischen Südspanien und Marokko und Griechenland an der Kyrenaika. Bei der späteren Norddrift blieb ein Stück der griechischen Dinariden an Afrika haften.

Auch Gondwanaland ist in allen seinen Teilen von einer mächtigen alpinen Grundfaltung ergriffen. Die randliche Grundfaltung, die sich in verschiedenen Phasen abspielt, umfaßt Südamerika, die Antarktis, die australischen Alpen, Neuseeland. Die innere Grundfaltung bekundet sich durch eine riesige Virgation, welche fast ganz Afrika und Brasilien umfaßt. Hier sind drei Äste zu unterscheiden: I. Die großen Gebirgsanschwellungen von Natal, Ostafrika, Äthiopien, Ägypten, Westarabien. Der II. Ast beginnt im Westen der großen äquatorialen Seen Ostafrikas und reicht über Darfur, Tibesti bis in das Zentralmassiv der Sahara. Der III. Ast findet sich, durch spätere atlantische Dehnungen zerhackt, längs der Nordküste in Westafrika. Sein Westende liegt ganz in Südamerika, im Guayanamassiv, welches ähnlichen Grundfalten in Westguinea entspricht. I. und II. schließen als Grundsynklinale das Nilbecken ein, dessen An-

Digitized by Google

lage konsequent ist. II. und III. schließen die Becken der Kalahari, des Sambesi, Kongo, Schari, Tschad und das Westsudanbecken ein. Achsenhebungen und Senkungen erklären die tektonische Gliederung dieser großen Grundsynklinale in einzelne morphologische Becken. Auch der Lauf des Amazonas, des Orinoco, das meridionale La Plata-Becken werden durch Grundsynklinalen bedingt.

Im letzten Kapitel (XXXI) wird dargetan, daß die Theorie der Kontinentalverschiebung als Spezialfall der Rahmenfaltung, also eines altbekannten Prinzips der klassischen Tektonik, aufgefaßt werden kann, wobei das Sima als Rahmen für das Sial, die eingerahmte Masse, wirkt. Das ist wohl die kühnste Aussage des ganzen Werkes und vielleicht der Anfang einer neuen Betrachtungsweise.

*Walther Staub.*

**Geographische Ergebnisse der Kozlow-Expedition (1924).** Über die Erforschung der Nordmongolei, die im Zusammenhang mit Kozlows „Mongolo-Tibetischer Expedition" ausgeführt worden ist (s. diese Zeitschr. 1925, S. 143), liegen jetzt ausführliche Mitteilungen vor, die von der russischen Akademie der Wissenschaften herausgegeben worden sind[1]). Auf die großartigen archäologischen Ergebnisse kann hier nicht eingegangen werden, ein Thema, das ausführlich in der „Zeitschrift für Ethnologie" behandelt werden soll. Hier handelt es sich darum, Einblick in die geographischen Ergebnisse der Expedition zu gewinnen.

Als erster Berichterstatter gelangt Kozlow selbst zum Wort (Die Nordmongolei. — Die Denkmäler vom Noin-Ula [„Fürstenberg"], S. 1 bis 12), aus dessen Schilderung wir folgendes entnehmen. Der Noin-Ula, etwa 75 km nordnordwestlich von Urga gelegen, nach Kozlow eine der schönsten Gegenden der Bergmongolei, ist ein zum Kentei-System gehöriges kristallines Massiv, das im Osten und Norden zum Tal des Chara-gol, eines rechten Nebenflusses des Orchon, im Süden und Westen zu zwei Nebenflüssen des Chara-gol abfällt. Er erhebt sich, wie die dort beigegebene Kartenskizze in 1 : 666 667 zeigt[2]), bis zu Höhen von 1700 m (hier befindet sich eins der entdeckten Gräberfelder) und 1200 m, von denen zahlreiche kleine Flüsse nach allen Seiten herabfließen. Vor noch nicht langer Zeit ist im Innern Quarz auf Gold hin verarbeitet worden. Das Land gehört zu den Weidegebieten des Stammes oder Aimak Tusetu-Chan[3]). Der Sudsuktä-Paß, an dessen Südabhang sich das archäologische Lager der Expedition befand, beherrscht das ganze Territorium und bietet die prächtigsten und weitesten Ausblicke auf die Spitzen des Kentei-Gebirges im Osten und auf die Gebirgslandschaft in der Umgebung von Urga.

Die Pflanzenwelt des Noin-Gebirges ist charakteristisch für das nördlich von Urga gelegene Kentei-System. Noch in historischer Zeit

---

[1]) Kratkie otčety ekspedicij po issledowaniju Sewernoj Mongolii w swjazi s Mongolo-Tibetskoj Ekspediciej P. K. Kozlowa. Leningrad 1925, 58 S., 36 T. 8°.

[2]) Die Karte, über deren Entstehung nichts gesagt wird, findet sich auch bei W. Perceval Yetts, Links between Ancient China and the West, Geographical Review, 1926, S. 618.

[3]) Vgl. über das Wesen des Aimak: J. Majskij, Sowremennaja Mongolija (Die heutige Mongolei). Irkutsk 1921, S. 272 bis 274.

Digitized by Google

gab es hier dichte Nadelwälder, die aber durch Feuer und Holzschlag an manchen Stellen gelichtet worden sind. Als hauptsächlichster Baum ist die Kiefer (Pinus silvestris) zu nennen, deren Bestände in höheren Regionen mit Lärchen (Larix sibirica) und Zirbel (Pinus cembra sibirica) gemischt sind. Auf den Höhen der tiefeingeschnittenen Schluchten ist zuweilen die Fichte (Picea obovata) zu finden. Verhältnismäßig oft kommen auch die hochstämmige und großblätterige Birke (Betula platyphylla) und die Espe (Populus tremula) vor, auch findet sich Betula fruticosa. Die Krautgewächse zeigen bei unbeträchtlicher Anzahl von Gattungen einen ungewöhnlichen Reichtum von Individuen. Besonders prächtig ist der Frühling, wenn die Südabhänge der Berge sich mit einem Teppich von weißen Anemonen (Anemone narcissiflora), mit goldenen Flecken von Trollius asiaticus und mit himmelblauen, an Schwärme von Schmetterlingen erinnernden Blüten von Aquilegia sibirica bedecken.

Von den weiteren Aufsätzen ist geographisch besonders wichtig die Abhandlung von B. B. Polynow (Bodenuntersuchungen, S. 41 bis 50). Im September und Oktober 1924 hat Polynow an den verschiedensten Punkten, bis zu 120 und 130 km rings um Urga, ohne nähere Ortsangabe zu liefern, die Glazialbildungen und Böden untersucht. Er unterscheidet hier zwei Gebiete: 1. ein Waldsteppengebiet, das sich fast ununterbrochen in dem Bergland des Kentei-Systems zwischen Kjachta und Urga ausdehnt und nur im Tale des Flusses Chara durch einen breiteren Steppenstreifen unterbrochen wird; 2. ein reines Steppengebiet, südlich und südöstlich von Urga.

Der Boden des Waldsteppengebiets besteht einerseits aus Granit, Syenit und Diorit, andererseits aus Grauwacke, Kieselschiefer, Schieferton, Tonschiefer und seltener aus Sandstein. Während die Granitmassive stark abgetragen sind, haben die metamorphen Gesteinsmassen kuppenförmige Höhen und sind reich zertalt. Die Haupttäler, von denen nur die tieferen Wasser führen, werden gewöhnlich von Terrassen begleitet, zuweilen finden sich diese auch bei den ausgetrockneten Seitentälern; das Bett der strömenden Flüsse ist im Vergleich zur Talsohle schmal. Nur die höchsten Granitmassive — genauere Angaben fehlen — tragen sichtbare Spuren der Eiszeit. Neben Fichtenwäldern breiten sich Lärchenwälder aus, die mit Birken und Espen untermischt sind und auf der Schattenseite der Berge bis zu den Gipfeln hinaufsteigen. Alle unter der Steppenflora wahrnehmbaren Böden bestehen aus sandigem Lehm oder einer lößähnlichen Schicht; es sind alluviale, teilweise vielleicht äolische Ablagerungen, die später mehr oder weniger umgebildet worden sind. Auf jeden Fall hat man es nicht mit Verwitterungsprodukten der örtlichen Grundgesteine zu tun. Drei Waldtypen lassen sich hier beobachten. Das Kennzeichen des Bogdo-ula-Typs ist, daß hier der Wald nicht unter 1600 bis 2000 m herabsteigt, einen anderen Typ bezeichnet die Gegend des Sudsuktä, wo der Wald bis 1200 m herunterreicht, einen dritten ein Gebiet, dessen ursprünglicher Steppencharakter durch fichtenbestandene und terrassenartig angeordnete Sande gestört wird. In der erwähnten Steppenzone am Flusse Chara — auch bei der Station Sangin — bilden stark metamorphisierte Grauwacken das Grundgestein. Die Chara-Terrassen

Digitized by Google

weisen eine Bodenbedeckung auf, die auf eine sehr frühe landwirtschaftliche Tätigkeit schließen läßt; hier sind vom Chara-Bett aus durch die hohen Terrassen Bewässerungskanäle hindurchgelegt worden. Diese unrationelle Methode hat leider zur Versalzung des Bodens, namentlich in den niederen Terrassen geführt. Infolgedessen mußten schon verschiedene Landparzellen beiderseits des Chara-gol von den chinesischen Bauern verlassen werden.

Das bei Urga untersuchte Steppengebiet dringt wie ein großer Meerbusen in das Bergland ein. Der Boden hat hier Schwarzerdecharakter; neben Schieferton treten Steinkohlenlager auf, von denen eins abgebaut wird. Hiervon sind Proben dem Geologischen Museum der Akademie der Wissenschaften übergeben worden, ebenso Erdproben aus den aufgedeckten Gräbern im Noin-ula, um festzustellen, ob die Begräbnisse in einem Steppen- oder einem Waldgebiet ausgeführt worden sind.

Aus wissenschaftlichen und praktischen Gründen hält Polynow eine systematische Durchforschung der Bodenverhältnisse der Mongolei für erforderlich. Das Nächstliegende wäre die Herstellung einer geologischen Karte, wenn auch nur im Maßstabe von 1 : 1 Million, auf Grund von Routenaufnahmen von Norden nach Süden. Für die geographische und wirtschaftliche Erschließung des Landes spielt die Frage nach den besten Verbindungswegen eine wichtige Rolle. Außer der Autostraße Troitskosawsk—Urga gewinnt die Selenga als Wasserstraße große Bedeutung; auf russischer Seite hofft man, demnächst mit Dampfern bis tief in die Nordmongolei hineinzugelangen.

*Hans Findeisen.*

***Topographisch-geographische Forschungen im Pirin-Gebirge (Bulgarien).** Im August und September dieses Jahres hat Herbert Louis (Berlin), gefördert durch die Preußische Akademie der Wissenschaften, eine Reise nach Bulgarien unternommen, die der Durchforschung des Pirin-Gebirges zwischen Struma und Mesta gewidmet war. Dieses Gebiet ist eins der wenigen in Europa, die bisher topographisch noch nicht aufgenommen sind. Louis hat hier insgesamt eine Fläche von etwa 2000 qkm im Maßstabe 1 : 100 000 aufgenommen. Dabei ergaben sich bemerkenswerte Abweichungen sowohl in den Lageverhältnissen wie auch in den Höhen gegenüber der bisher besten Karte der österreichischen Generalkarte (1 : 200 000). Für El Tepe, den höchsten Gipfel des Gebirges, der dort zu 2681 m angenommen ist, ergab sich jetzt auf Grund trigonometrischer Messungen eine Höhe von 2920 m; El Tepe ist danach nur 5 m niedriger als Musalla (2925 m) im Rila-Gebirge und noch ein wenig höher als der Olymp, der durch die neue photogrammetrische Messung von Marcel Kurz (Le Mont Olymp, Paris-Neuchâtel 1923, S. 186) zu 2917,9 m bestimmt ist. Erst durch die Messung von El Tepe ist sicher geworden, daß Musalla der höchste Gipfel der Balkan-Halbinsel ist. Im Zusammenhang mit den topographischen Arbeiten wurden die Spuren der eiszeitlichen Vergletscherung des Pirin-Gebirges verfolgt und andere geologisch-morphologische Beobachtungen, namentlich Beobachtungen über Bewegungen der Verwitterungsdecke in der Hochregion gesammelt.

Digitized by Google

* **Gründung eines italienischen Fonds für Forschungen in Palästina.** Das italienische geographische Komitee beabsichtigt, mittels eines besonderen Fonds die Forschung in Palästina zu fördern. So wird geplant, am Toten Meer und im Jordangraben ausgedehnte Untersuchungen vorzunehmen, in Jerusalem eine für alle Palästinaforscher zugängliche Bibliothek einzurichten und Abhandlungen zu veröffentlichen, in denen alte Karten Palästinas besondere Berücksichtigung finden sollen. Den Vorsitz im Komitee führt Dr. Filippo de Filippi.

**Von Kairo nach Kapstadt im Flugzeug.** Eine Afrika-Reise besonderer Art beabsichtigt im November 1926 der durch seinen Spitzbergen- und seinen Persienflug bekannte schweizer Militärflieger Mittelholzer. Auf einem Dornier-Wasserflugzeug will er Afrika von Kairo nach Kapstadt überfliegen. Als wissenschaftlicher Begleiter nimmt Arnold Heim an der Reise teil. Die Strecke führt von Zürich über Neapel und Athen nach Kairo und folgt dann dem Nil bis zum Albert- und zum Victoriasee. Von dort aus sollen Ruwenzori, Kenia, Kilimandscharo und Kiwu-Berge besucht werden. Der Weiterflug folgt den großen Seen und dem Sambesi, dann der Küste des Indischen Ozeans bis Kapstadt. Als Zeitdauer der Expedition sind drei Monate vorgesehen. Die Persönlichkeiten des Führers und des wissenschaftlichen Begleiters, sowie eine reiche photographische Ausrüstung lassen auch für die Wissenschaft wertvolle Ergebnisse erhoffen. *A. Haushofer.*

**Ein Profil über den Ostrand der Puna de Atacama.** Über dieses Gebiet legt der finnländische Geologe Hans Hausen[1]), früher Mitglied der geologischen Landesaufnahme Argentiniens, zahlreiche Beobachtungen vor, die er im Jahre 1923 gesammelt hat, gewissermaßen als Fortsetzung zur Arbeit Walter Pencks, dessen Ergebnisse zum guten Teil bestätigt werden, nach N hin.

Es wird ein Profil aus der Gegend von La Quiaca bis Oran beschrieben. Die Hochfläche besteht dort aus aufgefüllten Ebenen mit lokaler Erosionsbasis, aus trennenden Hügeln und Kordillerenzügen und aus Vulkanen, die zumeist in den ewigen Schnee hineinragen und alle über 5000 m, einige über 6000 m hoch sind. Die sog. Hügel dagegen erreichen kaum 5000 m und ragen nur 500—1000 m über die umgebende Ebene empor. Stärkere Vegetation beginnt erst von 3000 m abwärts. Von der Kordillere von Sta. Victoria bis Oran ist auf 115 km ein Höhenunterschied von 4500 m.

Präkambrischer Quarzitschiefer ist hauptsächlich in den Bergen des Westens, im Osten vorwiegend Chloritschiefer, in den Tälern des Chañí und in der Quebrada del Toro häufig seidenglänzender braunvioletter Phyllit. In den Tälern Toro, Iruya und Humahuaca liegt mit starker Diskordanz über dem Präkambrium wenig geneigter Quarzit mit oberkambrischer Fauna. Die gefalteten Quarzite, schiefrigen Grauwacken und Phyllite der Puna von Jujuy sind wahrscheinlich Untersilur, denn Steinmann fand in ähnlichen Schichten Didymograptus

[1]) Sobre un perfil geológico del borde oriental de la Puna de Atacama. (Boletin de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba, XXVIII). Buenos Aires 1925. 95 S., 4 T., 15 Abb. 8°.

Digitized by Google

nitidus Hall. Die rötlichen, nicht gefalteten Quarzite der Puna sind wahrscheinlich altpaläozoisch. Devon sind im Tale des Rio San Juan zwischen San Antonio und San Carlos helle Quarzite, dunkle Sandsteine und pelitische Schiefer, die über steil einfallenden präkambrischen Chloritschiefern liegen. Hier sind also vor Ablagerung des Devons Kambrium und Silur über dem Präkambrium völlig abgetragen worden. Intrusivgesteine fehlen im Präkambrium fast ganz. Nach Hausen sind die meisten Tiefengesteine dieses Gebietes wahrscheinlich vormesozoisch, denn die Formación petrolífera (mittlere Kreide) ist nicht mehr in Berührung mit ihnen. Einige Stöcke sind dagegen tertiär. Die Granite an der Laguna Guayatayoc und in den Tälern von Las Cuevas, Lagunillas und Toro sind (nach Keidel) präkambrisch, weil auf einer Rumpffläche über dem Granit fossilführendes Kambrium liegt. Im Chañí ist der Granit jünger als Kambrium. Im östlichen Teile des Punarandes sind dagegen wenig Tiefengesteine. In der Gegend von Purmamarca tritt Hornblendeandesit auf. Das Mesozoikum ist durch die Formación petrolifera vertreten, rote Sandsteine und Konglomerate, stellenweise mit oolithischem Kalk. Die tertiären Punaschichten bestehen aus weißlichen vulkanischen Aschen, die östlich von Yavi allmählich in sandig-lößartige Sedimente übergehen. Über ihnen liegt eine Geröllschicht. Die Punaschichten liegen gewöhnlich söhlig in den breiten Tälern und Senken der Puna, selten auf den Hängen, wo sie gehoben worden sind. Östlich von Tafna sind sie stark gestört, und darüber liegen diskordant quartäre Schotter. Die Mächtigkeit der Punaschichten beträgt hier im allgemeinen nur 10 m. Lachsfarbene Sandsteine im Becken der Salinas Grandes de Jujuy gehören vielleicht den unteren Jujuyschichten an. Der Punasockel besteht dort aus grünlichblauen quarzitischen Grauwacken, NS streichend, in einfache Falten gelegt. Die höheren Teile sind durch junge Bewegungen geschaffene Horste, zwischen denen junge Sedimente abgesunken sind. Posthume Beeinflussung durch die ältere Struktur scheint vorhanden zu sein. Gewaltige Verwerfungen laufen den Westhang des Ostrandes entlang von der Quebrada del Toro bis nach Bolivien hinein. So ist auch der mächtige Steilhang der Cordillera de Santa Victoria zu erklären, an dessen Westhange, in einen Graben gesunken, jüngere Sedimente liegen. Überschiebungen sind von W her erfolgt. Der Ostrand ist ein präkambrischer Block, worauf die kambrischen Quarzite fast söhlig liegen. Am Abhang zum Chaco finden sich massenhaft junge Brüche, die den alten Block in viele Stücke zerteilen unter Herausbildung einer Schuppenstruktur. Weiter östlich werden Brüche wieder seltener; dort treten einige Sättel auf. Eine mächtige Verwerfung trennt die alten Schichten und das Tertiär, das in flache Falten mit steilerem Ostflügel gelegt ist. Im eigentlichen Punarande ist eine wirkliche Faltung nicht zu sehen; es herrscht entweder Block- oder Schuppenstruktur. Außer den Bewegungen, die diese Strukturen schufen, fanden noch Hebungen statt, wodurch die Kordillere von Sta. Victoria im Verhältnis zur Puna samt den söhlig auf ihrem Gipfel liegenden Punaschichten um 1000 m gehoben wurde. Hausen stellt folgende tektonische Vorgänge fest: Präkambrische Faltung der quarzitischen Schiefer. Starke Abtragung. Ablagerung der paläozoischen

Digitized by Google

Quarzite. Gebirgsbildung: Bewegung der zerbrochenen Blöcke im Osten, Faltung im Westen. Abtragung in großem Maßstabe. Ablagerung der mesozoischen Schichten. Die Intrusivgesteine im Faltengebiet werden durch die Abtragung bloßgelegt. Gebirgsbildung: Bewegung der zerbrochenen Blöcke und der Schuppen. Deckenbildung, hervorgerufen durch eine von Westen her wirkende gebirgsbildende Kraft. Abtragung in großem Maßstabe. Bildung des Punarumpfes. Ablagerung der Punaschichten. Vulkanismus. Gebirgsbildung: senkrechte Bewegungen großen Ausmaßes. Herausbildung des heutigen alpinen Reliefs. Störungen der Punaschichten. Nachfolgende Erosion.

Der Punarumpf schneidet alle alten Strukturen ab und entstand zwischen zwei Hauptphasen der andinen Gebirgsbildung. Am Ende des Pliozäns fanden dann die gewaltigen Bewegungen statt, die das heutige Relief schufen. Auf den Horsten, die am meisten aufgestiegen sind (5000—6000 m), sind heute noch Reste der alten Rumpffläche zu sehen. Während sich die Längstäler der Puna nach S immer tiefer einschneiden, bewahren die sie trennenden Horste die gleiche Höhe. Im Punabereich gibt es zwei verschiedene Erosionsgebiete: die Abhänge gegen die Ebene, wo die junge Erosion sehr stark arbeitet, und die Punahochfläche mit reifer Oberfläche und starker Akkumulation. Die Längstäler zwischen beiden bilden eine Art Übergangsgebiet. Die großen zum Chaco fließenden Flüsse sind im allgemeinen nicht sehr abhängig von der Gebirgsstruktur, sondern schneiden sie schief. Große Schottermassen säumen den Gebirgsfuß. Der Rio Bermejo ist mit seiner Erosion bloß bis an den Kamm des Punarandes gekommen, dagegen sind der Rio Grande de Jujuy und der Rio Calchaquí in die Puna eingedrungen. Der Rio Pilcomayo mit seiner großartigen Erosion hat schon das Herz der Puna in Bolivien erreicht. Auf der Puna ist die Landschaft bis zur Reife gediehen; Erosionsbasis ist jedesmal das nächste Becken. In den Randgebirgen sind große Massen quartären Schotters abgelagert worden, die freilich aus den nach Osten geöffneten Tälern meist schon wieder ausgeräumt worden sind, in den trockeneren westlichen Tälern aber noch, in gewaltigen Massen zu Badlands zerschnitten, erhalten sind.

Es folgen dann noch eine kurze Beschreibung der Salinas Grandes de Jujuy und ein Kapitel über verschiedene Minerallagerstätten des bereisten Gebietes. *Richard Stappenbeck.*

## LITERARISCHE BESPRECHUNGEN.

Thoroddsen, Th.: Die Geschichte der isländischen Vulkane. Schriften der kgl. dänischen Akademie, naturw. u. math. Abt., 8. Reihe, IX. Kopenhagen 1925. 458 S. 5 T. 4°.

Das vorliegende wertvolle Werk trägt nicht ganz den richtigen Titel, denn es bespricht nicht nur die Ausbrüche der isländischen Vulkane, sondern beschreibt auch eingehend die warmen Quellen Islands, ihre physischen Verhältnisse und ihre geographische Verbreitung, und gibt außerdem eine Liste und Beschreibung der beobachteten Erdbeben von 1013 bis 1908, wobei noch eine genaue Schilderung des Bebens von 1896 mit seinen Sondererscheinungen angeschlossen wird.

So reich an interessanten Mitteilungen die beiden Abschnitte über Thermen und Beben auch sind, so liegt doch das Hauptgewicht des Buches in dem ersten

Digitized by Google

Abschnitt, da er eine kritische Zusammenstellung aller bis zur Abfassung der hinterlassenen Schrift (um 1912) beobachteten Ausbrüche der vulkanberühmten Insel bietet. Wohl hatte Thoroddsen, der unermüdliche Erforscher seiner großen Heimatinsel, das meiste von dem, was er im vorliegenden Werk der wissenschaftlichen Welt vorlegt, schon in dänisch, isländisch, deutsch oder englisch geschriebenen älteren Schriften einmal behandelt, aber das Bedeutsame der neuen zusammenfassenden Arbeit ruht eben in der Tatsache, daß über eine ganze Anzahl zweifelhafter Nachrichten noch einmal sorgfältige Untersuchungen angestellt und so manche Zweifel und Irrtümer früherer Arbeiten klargestellt werden konnten, obgleich natürlich nicht wenige Nachrichten so dürftig und unklar überliefert sind, daß auch ein so orts- und literaturkundiger Mann wie der Verfasser dieses Buches keine sichere Auskunft mehr geben konnte. Erfreulich ist, daß auch manche ganz neue Ausbruchdaten erstmalig in diesem Buche erscheinen.

Eine Anzahl charakteristischer Abbildungen und aufschlußreicher Karten ist dem Schwanengesang des trefflichen, vor wenigen Jahren verstorbenen Reisenden beigegeben. *K. Sapper.*

Ewald, Erich: Deutschland aus der Vogelschau. Landschaft und Siedlung im Luftbild. hrsg. von H. de Fries. Berlin, Otto Stollberg & Co., 1925. 216 S., zahlr. Abb. 4°.

Bei der Auswahl der Bilder ist der Hauptwert auf typische Siedlungsformen und bemerkenswerte Baudenkmäler gelegt. Auch die Einleitung behandelt vorwiegend die Siedlung im Rahmen der kulturgeschichtlichen Entwicklung Deutschlands ohne besondere Rücksicht auf die durch die Lage gegebenen Bedingungen. Doch fehlen auch Bilder typischer Landschaftsformen nicht. Die Abbildungen beweisen erneut die hohe Bedeutung von Luftbildern für Erfassung und Deutung von Ortsgrundrissen. Ebenso tritt an vielen Stellen der hohe ästhetische Reiz von Aufnahmen aus geringer Flughöhe hervor; nur sollte das nicht dazu verleiten, auch einmal eine Bodenaufnahme (Abb. 46) mit unterzuschieben. Die topographische Bezeichnung der Bilder befriedigt nicht immer. Abb. 248 „Hornbachkette" ist in Wahrheit die Jungfrau im Berner Oberland (!); Abb. 249 „Wolkennacht im Hochgebirge" ist im Juni gegen 3 Uhr nachmittags aufgenommen. Trotz der technisch meist wohlgelungenen Aufnahmen vermag das Werk daher nicht in gleichem Maße zu befriedigen wie die in dieser Zeitschrift 1925, S. 74 angezeigte Veröffentlichung „Die Schweiz aus der Vogelschau". Die beigegebene Karte ist eines ernsten Werkes unwürdig. *F. Loewe.*

Zahn, F.: Bayern und die Reichseinheit. München, Carl Gerber, 1925. IV, 237 S. 8°.

Wirtschaftliche Nöte und innerpolitische Gegensätze haben unseren Blick mehr auf die innerdeutsche Wirtschaft und auf die gegenseitige Stellung der einzelnen Länder und Wirtschaftsgebiete gelenkt; daher ist es außerordentlich zu begrüßen, daß Friedrich Zahn, Präsident des bayerischen statistischen Landesamtes, jetzt in zweiter und wesentlich erweiterter Auflage uns Bayern im Verhältnis zum Reiche in vorbildlich objektiver Weise vorführt. Wer sich, wie der Referent, ebenfalls mit solchen Fragen vom wirtschaftsgeographischen Standpunkt aus beschäftigt hat, weiß die großen Schwierigkeiten der Materialbeschaffung bei der Zersplitterung der deutschen Statistik zu würdigen. In dieser Hinsicht bildet Zahns Buch mit seinen zahlzeichen Tabellen für Bayern und das Reich eine wahre Fundgrube; dabei sind die Erfahrungen und Zahlen der Kriegswirtschaft mit verwertet, so daß man einen fast lückenlosen Querschnitt des bayerischen Wirtschaftslebens, immer im Vergleich mit dem übrigen Reich, vom Jahre 1913 bis zum Jahre 1924 erhält. Für den Geographen sind besonders die Darstellungen über die wirtschaftliche Gemeinschaft (S. 8—148) wichtig, da hierbei die spezifische Stärke Bayerns im Reich vortrefflich herausgearbeitet wird, aber ebenso bestimmt werden die Belege für die Segnungen gebracht, welche Bayern durch das Reich dauernd erhalten hat. Man wird dem Verf. lebhaft zustimmen, wenn er sagt, daß der Reichszusammenhang allen deutschen Ländern einen geradezu unübersehbaren Kraftzuwachs gebracht hat. Es ist zu wünschen, daß diese sorgfältige Darstellung Bayerns das aufmunternde Vorbild für andere deutsche Länder werden möchte. *E. Scheu.*

Digitized by Google

Philby, Sir Harry: Das geheimnisvolle Arabien, Entdeckungen und Abenteuer. Leipzig, F. A. Brockhaus, 1925. 2 Bde. 71 Abb. und Karten. 8°.

In Ph. finden wir einen jener politisch-militärischen Reisenden, wie sie die englische Ausbildung glücklicherweise öfter hervorbringt. Arabien war zwar keine unbekannte Welt, und unter ihren Erforschern finden sich viele gute deutsche Namen, aber Ph. hat dank seiner Stellung als diplomatischer Berater des Beherrschers der Wahhabi Gelegenheit gehabt, in voller Sicherheit Innerarabien zu besuchen.

Trotz der bescheidenen Abwehr des Verfassers bildet das Werk einen Markstein in der Beschreibung Arabiens, denn durch ihn erhalten wir zum ersten Male wirklich zuverlässige Karten quer durch Mittelarabien von Hasa nach Mekka und vom Gebel Schammar bis nach Südnadj. Wer in diesen abgelegenen Gegenden einmal zu arbeiten hat, wird in diesem Werke einen ausgezeichneten Begleiter und auch Berater mitführen. Ph. ist nicht nur ein guter Beobachter des Landes und seiner Bewohner, sondern auch ein Ratgeber des auswärtigen Dienstes über Auswahl von Persönlichkeiten für derartige schwierige Missionen. Wer die großen Fehler kennt, die gerade hier begangen werden, und wer länger unter unabhängigen Eingeborenen gelebt hat, wird das lebhafte Mißfallen Ph.s verstehen, wenn er berichten muß, daß es unter seiner Mission Mitglieder gab, die es eines „britischen Offiziers und Gentleman" für unwürdig fanden, in diesen verschlossenen Gebieten arabische Kleidung zu tragen und sich in seinen Gewohnheiten äußerlich den Sitten anzupassen. Wenn Shakespeare 1915 diesem Vorurteil zum Opfer fiel, so ist es Sache der Vorgesetzten, für derartige Arbeiten nur verständnisvolle Reisende heranzuziehen und ihnen nicht „Verleugnung der europäischen Rasse" vorzuwerfen.

Über die Wahhabis, besonders aber die Politik Ibn Sauds erhalten wir einen ausführlichen Bericht und einen Beweis für die kluge Abschätzung der Verhältnisse durch Ph., der von der Mission zum Schluß allein die Arbeiten durchführte. Die Entwicklung in Arabien und der Zusammenbruch des Königs Hussein in Mekka haben dem Verfasser recht gegeben. Einige Angaben über den großen Gegensatz zwischen Schiiten und Sunniten sind sehr zu begrüßen, da sie immer wieder eine dem Kenner gutbekannte Tatsache beweisen, daß ein „heiliger Krieg" und „Panislamismus" nur in der Phantasie einiger sogenannter Politiker lebt.

Sehr interessant sind seine Feststellungen über die Glaubwürdigkeit Palgraves (Central and Eastern Arabia, London 1865), dessen Reisebericht bisher von großem Einfluß für unsere Kenntnis Mittelarabiens war. Ph. spricht ihm jede Glaubwürdigkeit ab. Wenn ich auch nicht ganz auf die Seite Hogarths, eines der besten Kenner der arabischen Forschungsgeschichte, zu treten vermag, so halte ich doch Ph.s Urteil für zu scharf. Die Reisegeschwindigkeiten Palgraves sind nicht zu groß. Wenn Oberst Lawrence von einer Tagesgeschwindigkeit eines Schnellreiters von 210 km spricht, so hat diese Geschwindigkeit auch einer meiner Bekannten allerdings nur für einen Tagesmarsch erreicht. Das schnellste Rennkamel der tunesischen Regierung gebrauchte für 25 km etwa 60 Minuten. Tagesmärsche von 45 km mit beladenen Kamelen habe ich selbst wochenlang als Durchschnitt ohne jede Anstrengung gemacht, und ich kann dieselbe nicht als eine „ganz besondere Geschwindigkeit" ansehen. Ohne Überanstrengung meiner Tiere marschierte ich sogar zum Schluß der Reise im Tage 60 km mit gleicher Ladung. Die Kamelpost von Hofuf nach Basra gebraucht nur sechs Tage. Ein einzelner Mann mit leichtem Gepäck kann deshalb mit Reitkamelen ganz leicht im Tage 88 km reiten und diese Schnelligkeit zwei Tage lang beibehalten.

Sehr wichtig ist es, daß der Verfasser einmal energisch darauf hinweist, daß der breite Wüstensandgürtel monatelang während der Regenzeit fette Weiden bietet und für diese Zeit die Heimat der Beduinen bildet. Für diese Menschen hat die Wüste keine Schrecken, und die unklaren Begriffe vom „Islam als Religion der Wüste", wobei Wüste = Hölle und Oase = Paradies gesetzt wird, zeigen ihre ganze europäisch-schreibtischmäßige Konstruktion.

*Paul Borchardt.*



Digitized by Google

Schmitthenner, Heinrich: Chinesische Landschaften und Städte. Stuttgart, Strecker u. Schröder, 1925. XI, 304 S., 58 Abb., 12 K. 8°.

* Auf das klassische Chinawerk Ferdinand von Richthofens ist bisher noch keine länderkundliche Darstellung gefolgt, welche die wissenschaftlichen Ergebnisse zu einem größeren Gesamtbild zusammenfaßt. E. Tiessen hat nur den ersten Band seines Chinabuches herausgebracht, in dem er, das Reich der achtzehn Provinzen als Einheit auffassend, in besonderen Kapiteln Bodengestalt, Flüsse, Klima und geologische Verhältnisse behandelt. Tiessen hat dann in Banses „Illustrierter Länderkunde" versucht, Bodengestalt und Gewässer in natürliche Landschaften einzuordnen; Alfred Hettner hat in seinen „Grundzügen der Länderkunde" diese Betrachtungsweise auch auf andere geographische Objekte ausgedehnt, wobei er sich jedoch seiner Aufgabe entsprechend, nur auf die allerwesentlichsten Erscheinungen beschränken konnte. Die erste vertiefte länderkundliche Darstellung verdanken wir jetzt seinem Schüler Heinrich Schmitthenner. Zwar beschränkt er sich auf diejenigen chinesischen Landschaften, die er vor 13 Jahren zusammen mit Alfred Hettner besucht hat (Peking und Umgebung, Schantung, die nordchinesische Tiefebene, die chinesische Lößlandschaft, das Gebiet der Jangtsemündung und seine Städte, das Südtor Chinas und seine Städte), aber er hat seine zahlreichen Beobachtungen und die damit verbundenen Literaturstudien in so gründlicher Weise miteinander verarbeitet, daß er vorzügliche Charakterbilder entwirft, in denen besonders klar die Wechselbeziehungen zwischen Landschaft und Mensch, die ja nirgend so innig sind wie in China, hervortreten. Schmitthenner sagt selber, daß am besten ein sinologisch gebildeter Geograph die Aufgabe leisten könne; man verzeiht ihm daher gern einige kleine Schnitzer, die er in der Schreibung von chinesischen Namen oder hinsichtlich der Heimat der Philosophen Konfuzius und Lao-tse gemacht hat. Aber es wäre nichts ungerechter, als darum Schmitthenners Buch verurteilen zu wollen, wie es der Sinologe Erich Hauer getan hat (Orientalistische Literaturzeitung, 1926, S. 608 ff.), der von sich selbst sagt, er sei geographischer Laie, und der daher das Buch zu den üblichen Reiseschilderungen zählt, von denen es sich nur durch die „eingeflochtenen geographischen Betrachtungen" unterscheide (!). Diese Verkennung ist um so bedauerlicher, als in der Erforschung Chinas und seines Volkes jetzt mehr denn je Sinologen und Geographen Hand in Hand arbeiten sollten.

Wagner, Wilhelm: Die chinesische Landwirtschaft. Berlin, Paul Parey, 1926, XVI, 668 S., 204 Abb., 2 K. 8°.

Der Verfasser war von Anfang 1911 bis zum Ausbruch des Weltkrieges Dozent für Landwirtschaft und Abteilungsvorsteher der Deutsch-Chinesischen Hochschule Tsingtau. So bot sich ihm Gelegenheit, nicht nur die sehr mannigfaltige Landwirtschaft der Provinz Schantung genau zu studieren, sondern durch seine Schüler auch aus den übrigen Provinzen des großen Reiches viel wertvolles Material zu sammeln. Es ist dankbar zu begrüßen, daß er all dies, unterstützt durch reiche Literaturkenntnis, zu einem einzig dastehenden Werke über die gesamte chinesische Landwirtschaft zusammengefaßt hat.

Nach einer trefflichen Übersicht über Klima und Boden und einem Abschnitt über die sozialen, die agrarpolitischen und die Verkehrsverhältnisse Chinas beschreibt er eingehend den technischen Betrieb: Ent- und Bewässerung, Bodenbearbeitung, Düngung, sowie Saat, Pflege und Ernte der Feldfrüchte. Dann folgt eine Beschreibung der einzelnen landwirtschaftlich angebauten Kulturpflanzen. In der gleichen Weise werden die verschiedenen Zweige des Obstbaues behandelt; endlich die chinesische Haustierzucht. Kurze Ausführungen über die Betriebsverhältnisse und die Rentabilität der chinesischen Landwirtschaft bilden den Schluß. Zur Veranschaulichung dienen mehr als 200 Abbildungen. Eine übersichtliche Fluß- und Gebirgskarte im Maßstab 1 : 10 000 000, mit den Grenzen der 18 Provinzen, und eine geologische Karte im gleichen Maßstab gestatten leichte Orientierung.

Überall in der Darstellung des Verfassers spürt man, daß er als praktischer Landwirt selbst mit den Dingen zu tun gehabt hat. Dies gibt seiner Beschreibung der Haustierrassen vom landwirtschaftlichen Standpunkt aus einen besonderen Reiz. Auch die Beschreibung der sehr komplizierten Fruchtfolgen und der damit verbundenen Gemenge zeichnet sich aus durch Anschaulichkeit; namentlich sei hingewiesen auf die schematische Abbildung des Zwischenfruchtbaus in Süd- und Nordchina (S. 261 und 262). Ebenso geben die Grundrisse nordchinesischer Bauerngehöfte (S. 632 und 633) eine deutliche Vorstellung des Betriebs, der sich in ihnen abspielt.

Digitized by Google

Für jede einzelne Kulturpflanze ist ihre geographische Verbreitung in großen Zügen angegeben, soweit es bei dem Fehlen einer landwirtschaftlichen Statistik überhaupt möglich ist. Für Pflanzen mit engbegrenzter Verbreitung geben diese Angaben, die sich wesentlich auf Reisebeschreibungen stützen, ein recht zuverlässiges Bild. Ungenügend werden wir auf diese Weise allerdings über sehr allgemein verbreitete Feldfrüchte unterrichtet, da der Intensitätsgrad des Anbaues durch den bloßen Augenschein schwer festzustellen ist. Um so bemerkenswerter ist es, wenn hin und wieder auch bei dieser Gruppe von Kulturpflanzen sich die Abgrenzung schärfer hervorhebt. So findet sich die Sorghumhirse über ganz Mittel-, West- und Nordchina; ihr Hauptanbaugebiet liegt, wie beim Weizen, in den nördlichen Provinzen; dagegen fehlt sie im Süden, dem Hauptanbaugebiet des Reises, vollständig. Wir erinnern uns, daß in Indien genau in der gleichen Weise das feuchte Klima des Reisgebiets die Sorghumhirse ausschließt. Auch über die erst aus Amerika eingeführte Batate, eine für die chinesische Volksernährung höchst wichtige Knollenfrucht, bemerkt der Verfasser, daß er den Eindruck habe, als ob die Verbreitung der Batate über alle ihr zusagenden Teile des chinesischen Reiches bis auf den heutigen Tag noch nicht beendet sei. Das gleiche trifft ohne Frage zu für den Mais, der in China, ebenso wie in Indien, bisher eine unregelmäßige, schwer erklärliche Verbreitung aufweist. In manchen Gegenden, namentlich in einigen Gebirgsländern und Teilen des trockenen Westchina, wo sich sein Hauptanbaugebiet findet, bildet er das wichtigste Volksnahrungsmittel; während er im allgemeinen vorläufig mehr ein Gartengewächs ist, dessen halbreife Kolben als leckeres Gemüse verzehrt werden.

Zum Schluß noch eine allgemeine Bemerkung. Da die Ostseiten der beiden Nordkontinente Asien und Nordamerika die gleichen klimatischen Grundzüge aufweisen, lagern sich in ähnlicher Weise die von Süd nach Nord aufeinanderfolgenden Landbauzonen. Um so reizvoller ist es, die tief einschneidenden Unterschiede der Bodenkultur zu beobachten, verursacht durch die grundverschiedene volkswirtschaftliche Entwicklungsstufe beider Länder: die Union in landwirtschaftlicher Hinsicht ein europäisches Kolonialgebiet mit sehr dünner, China ein uraltes Kulturland mit äußerst dichter Landbevölkerung. Gerade ein eindringendes Studium der chinesischen Landwirtschaft wird erheblich dazu beitragen, die Landwirtschaftslehre zu vertiefen, sie von der Gebundenheit an ein einzelnes Land zu befreien und wie andere Wissenschaften hologäisch auszugestalten. *Th. H. Engelbrecht.*

Engler, A.: Die Pflanzenwelt Afrikas, insbesondere seiner tropischen Gebiete. V. Band, 1. Heft: Ausführliche Schilderungen der Vegetationsverhältnisse des tropischen Afrikas. I. Teil. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1925. XVI, 341 S., 5 Kärtchen im Text, 1 K. 8°.

Im ersten Band[1]) des groß angelegten Werkes, der 1910 in zwei Abteilungen erschien, hatte Verf. bereits eine Übersicht über die Vegetationsverhältnisse Afrikas einschließlich des Mediterrangebietes und des extratropischen Südafrikas gegeben. Der vorliegende Band bringt den ersten Teil einer eingehenderen Darstellung des tropischen Afrikas. Behandelt werden die Sudanische Parksteppenprovinz von Senegambien bis zum Nilbecken mit den Übergangsgebieten zur Küste einerseits und zu dem geschlossenen guineensischen und äquatorialen Regenwald andererseits und ferner die Hochgebirge und hochgelegenen Zwischengebiete des äquatorialen Ostafrikas (Kenia-Aberdare, Elgon, Kilimandscharo-Meru, Massai-Hochland im weiteren Sinne, die östlichen Randgebirge des zentralafrikanischen Grabens vom Rugegewald am Kiwu-See bis zum Ruwenzori) sowie die Flora von Yemen und ihre Beziehungen zur abessinischen. Für Abessinien und die Galla- und Somalländer wird auf die bereits recht ausführliche Besprechung im ersten Band verwiesen. Für die Art der Darstellung ist der floristische Standpunkt maßgebend. Es kam dem Verfasser in erster Linie darauf an, das Pflanzeninventar der bekannten Gebiete zu geben. Daher nehmen Pflanzenlisten und Aufzählungen mit kurzem verbindenden Text den größten

[1]) Vgl. die Besprechung in dieser Zeitschr. 1911, S. 202. Die folgenden Bände bringen eine Besprechung der einzelnen Familien der afrikanischen Flora, und zwar II (1908) die Farnpflanzen, Gymnospermen und Monokotyledonen, III in zwei Abteilungen (1915 und 1921) die Dikotyledonen bis zu den Umbelliferen nach dem Englerschen System. Band IV mit den sympetalen Dikotyledonen fehlt noch.



Digitized by Google

Raum ein. Doch finden sich auch viele Angaben über die klimatischen Verhältnisse, allgemeinen Landescharakter, und soweit die Unterlagen dazu ausreichten, Formationsschilderungen. So ist in sehr gedrängter Darstellung eine ungeheure Fülle von Stoff bewältigt, und wer sich mit afrikanischer Pflanzengeographie beschäftigt, muß dem Verfasser sehr dankbar sein, daß er ihm eine bisher fehlende Möglichkeit schneller Orientierung geboten hat, allerdings setzt eine ersprießliche Benutzung des Buches eine schon recht erhebliche Kenntnis der afrikanischen Flora voraus.

Die Gliederung der Vegetation in Bezirke und Unterbezirke ist sehr weitgehend durchgeführt. Darin liegt ein gewisser Widerspruch zu der in der Einleitung ausdrücklich betonten Tatsache, daß unsere Kenntnisse der afrikanischen Floristik doch noch recht unvollkommen, d. h. ungleichmäßig und lückenhaft sind. Die Bezirke sind denn oft auch mehr kleinere geographische Einheiten, wie sie gerade von den Reiserouten botanischer Sammler angeschnitten werden, und nicht gleichwertig floristischen Einteilungen Europas, die auf zuverlässige Kenntnis der Pflanzenareale gegründet sind. Verfasser wollte aber eine Grundlage schaffen und mußte den bekannten Stoff irgendwie gliedern, und das hat er in der auf S. IX bis XVI übersichtlich dargestellten Einteilung durchgeführt.

Den Schluß bilden zwei kurze Kapitel: Ursachen für die Verschiedenheiten ost- und westafrikanischer Hochgebirge (2 Seiten) und: Entwicklungsgang der Vegetation im tropischen und subtropischen Afrika, insbesondere nördlich des Äquators und in den äquatorialen Gebieten ($3^1/_2$ Seiten). Dieser Entwicklungsgang ist bestimmt durch folgende Faktoren: 1. Landverbindung einerseits nach Indomalesien, andererseits nach Südamerika hinüber in oder bis zur Kreidezeit. 2. Das Vorhandensein ausgedehnter zusammenhängender archäischer und paläozoischer Gebiete, das bedeutet, daß im größten Teil des tropischen und südlichen Afrikas die ursprüngliche Vegetation nur dann sich ändern konnte, wenn Klimaänderungen eintraten, wenn Neuland durch Entstehung von Vulkanen und Austrocknung von Seebecken gebildet wurde. 3. Das Vorhandensein von Hochgebirgen schon vor der Trennung von Amerika und Ostindien, rings um Afrika herum, auf denen über einer unteren Wald- oder Steppenregion eine Bergwaldregion, in vielen Fällen auch eine Höhenwaldregion, Hochgebirgsbusch, Hochweideland und subalpine Strauchregion sich entwickeln konnten. 4. Die alten Seebecken des Niger, Tschad und Kongo, durch deren Eintrocknen sowohl das Steppen- wie das Regenwaldelement großen Entwicklungsraum gewann. 5. Die großen Vulkanausbrüche in der Tertiärzeit, die viel Neuland schufen und das Entstehen neuer Varietäten und Arten begünstigten. — Die Übersichtskarte am Schluß hätte der Verlag etwas besser ausstatten können. Die Darstellung der hydrographischen Verhältnisse westlich des Victoria-Sees ist wohl durch einen Fehler beim Umzeichnen verunglückt, *Mildbraed.*

Hurley, Frank: Perlen und Wilde. Abenteuer in der Luft, an Land und auf See in Neuguinea. Leipzig, F. A. Brockhaus, 1926. 276 S., 94 Abb., 1 K. 8°.

Ein starkes und fesselndes Reisewerk über die Küstenstriche des nordwestlichen Papua-Golfes und den unteren und mittleren Fly-Fluß. Mit wachsender Anteilnahme folgen wir dem Verfasser auf seinen Besuchsfahrten zu Wasser und im Wasserflugzeug zu den gut bevölkerten, in den zahlreichen Schlamm-Deltas verborgenen Papua-Pfahldörfern mit ihren Hausbauten, deren Ausmaße alle bisher beobachteten übertreffen, mit ihren Zeugnissen eines ungescheut getriebenen und „religiös" gepflegten Kannibalismus; dann, als das Flugzeug für seinen eigentlichen Zweck, für den Flug ins Innere, unbrauchbar geworden ist, landeinwärts, auf einem Motorkutter den Fly-Fluß aufwärts, an dem großen Schlammdorf Aduru mit seinen „Vororten" und seinen eigenartigen Trauergebräuchen vorbei bis zu dem 240 km von der Küste entfernt entdeckten und Murray-See benannten, über 200 qkm groß geschätzten und lotosumsäumten Binnensee.

Die Begeisterung für das seltsame Land und seine Bewohner, in Frank Hurley traumhaft schon Jahre zuvor entfacht, als er, ein Schiffbrüchiger der Sir Shakleton-Südpolarexpedition, auf der Elephanteninsel im kargen Schutz eines umgestülpten, von eisigen Sturmwinden umtosten Boots auf wunderbare Rettung aus Nacht und Eis hoffte, und die ihm während all der Fährnisse und Härten des nun zur Wirklichkeit gewordenen Traums blieb, packt den Leser. Je weiter er mit dem Forscher zieht, desto mehr schlägt ihn der kühne Mann in seinen Bann. Denn sein fesselndes, durch einen gesunden Humor bereichertes Eigenerleben, seine echte Liebe zur Natur, sein tiefes menschliches Verstehen den primitiven Naturkindern

Digitized by Google

und ihren Sitten gegenüber sind ergreifend und lassen den Leser Höhepunkte erleben, ob Hurley ihn zu den von Mission oder Regierung bereits beeinflußten küstennahen Stämmen oder zu den steinzeitlichen Primitiven tief im Innern führt, für die ein, allerdings mit gewaltigen Ausmaßen ausgestattetes Gemeinschaftshaus das „Dorf" bildet, und deren äußere Erscheinung so stark an den von deutschen Forschern im Hochgebirge Innerneuguineas festgestellten Papua-Typus erinnert, oder ihm die Wunderwelt der Unterwasserkorallenriffe zeigt; ob der wagemutige Verfasser ihn in die Gefahren der Perlen- und Trepangfischerei einweiht oder ihm nach einer Fahrt im tornadogepeitschten Flugzeug die Wirkung dieses neuzeitlichen Verkehrsmittels auf die gleichsam amphibischen Bewohner der Schlamm-Deltaniederlassungen schildert. Denn so stark Hurley als Persönlichkeit wirkt, so groß ist er in der Kunst der Darstellung des Erlebten und Beobachteten, beinahe größer noch als Lichtbildkünstler, wovon die unerreicht schönen Aufnahmen Zeugnis ablegen.

Der mit einer Anzahl Neuguinea-Reisender geteilte Fehler Frank Hurleys, die in einem relativ kleinen Inselteil gemachten Beobachtungen auf ganz Neuguinea zu verallgemeinern, oder seine irrige Annahme, daß die Bergwelt des Inselinnern von „Zwergvölkern" eingenommen werde, fällt dem bleibenden wissenschaftlichen Wert des Gesamtwerks gegenüber nicht zu sehr ins Gewicht. Während man den größten Teil des Vorworts gern entbehren würde, dessen Verfasser noch immer der Ansicht huldigt, daß Neuguinea „dieses größte unerforschte Gebiet der Erde im wesentlichen eine Gegend voll dräuender Berge und riesiger Sümpfe sei", — es ist ihm anscheinend unbekannt, daß es deutscher Forschung vorbehalten war, lange vor Hurley den „Semitentyp" der Papua im Innern Neuguineas beschrieben zu haben —, vermißt man um so schmerzlicher die Beigabe einer Karte größeren Maßstabs, welche dem Leser wenigstens die Lage von Orten verriete, bei denen die Schilderungen des Verfassers länger verweilen.

Das treffliche Werk, mit dessen Herausgabe in deutscher Sprache sich der Verlag F. A. Brockhaus zweifellos ein Verdienst erworben hat, wird seinen Weg machen. Es soll aber auch in der deutschen Jugend die Sehnsucht nach jenen rätselvollen und prächtigen Südseegebieten wach halten, an deren Erschließung deutscher Forschergeist und -mut einen gewichtigen Anteil hatte. *H. Detzner.*

---

## EINGÄNGE FÜR DIE BÜCHEREI UND ANZEIGEN.

† Besprechung in Aussicht genommen.

**Bücher und Sonderabzüge:**

### Allgemeine Erdkunde, Sammelwerke, Persönliches.

**Andree-Heiderich-Sieger:** Geographie des Welthandels. Eine wirtschaftsgeographische Erdbeschreibung. 4. Aufl. Hrsg. von Fr. Heiderich, H. Leiter, R. Sieger. 1. Bd.: Europa. Wien, L. W. Seidel & Sohn, 1926. XX, 1178 S., 11 K. 8°. † [C 4822b

**Darmstaedter,** Ludwig: Naturforscher und Erfinder. Biographische Miniaturen. Bielefeld u. Leipzig, Velhagen und Klasing, 1926. 182 S., 16 T., 22 Abb. 8°. [A 3753

* *Um weitere Kreise mit den geschichtlichen Ergebnissen der exakten Wissenschaften und der Technik bekannt zu machen, hat der greise Ludwig Darmstädter aus den Schätzen seiner berühmten Dokumentensammlung Biographien führender Gelehrten geschöpft; die Lektüre ist für jeden wissenschaftlich Interessierten ein reicher Genuß.*

**Eickstedt,** Egon v.: Archiv für Rassenbilder. Bilderaufsätze zur Rassenkunde. München, J. F. Lehmanns Verlag, 1926. 1. Tamilen von E. v. Eickstedt. 2. Baschkiren von J. Wastl. 3. Ukrainische Wolhynier von Hella Pöch. 4. Typen aus Birma von M. H. Ferrars und R. Heine-Geldern. [C 1340

*Auf je zehn Tafeln werden je zwei bis drei vorzüglich ausgeführte Bilder von charakteristischen Volkstypen in Gesichts-, Seiten- und Halbseitenansicht, z. T. auch in voller Figur gegeben. Unter den Bildern finden sich die Bezeichnung der betreffenden Person, ferner Maß- und Farbenangaben und Hinweise auf be-*

Digitized by Google

*sondere kennzeichnende Merkmale, endlich eine kurze Geschichte und Charakterisierung des betreffenden Volkes und eine Zusammenstellung der wichtigsten Literatur. Nach allem, was bisher vorliegt, wird das Gesamtwerk eine ausgezeichnete übersichtliche Einführung in die allgemeine und spezielle Anthropologie bieten.* *A. K.*

**Festschrift** der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zur Feier ihres 75jährigen Bestandes im Jahre 1926, hrsg. von der Akademie der Wissenschaften in Wien unter Mitwirkung der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Wien 1926. V, 195 S., zahlr. Abb. 8°. [A 7743

**Hasenkamp,** Georg: Die Wege als Erscheinungen im Landschaftsbild. Ein Beitrag zur Geographie der Kulturlandschaft. Diss. Freiburg i. Br., 1925. IX, 120 S. 8°. [C 5065

* *In klarer, zuweilen etwas weitschweifiger Darstellung werden die verschiedenen Arten der Wege (darunter auch die Luftwege, die Wege des Nachrichtenverkehrs und der elektrischen Energie) besprochen und in einer Zusammenfassung als mehr oder minder wesentliche Teile einer Landschaft gewürdigt; in einem regionalen Teil werden hierfür zahlreiche Beispiele geliefert.*

**Hauschild,** M. W. †: Grundriß der Anthropologie. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1926. VIII, 235 S., 45 Abb. 8°. †. [C 1477

**Herrmann,** Albert: Die Irrfahrten des Odysseus (Meereskunde, H. 169). Berlin, Mittler & Sohn, o. J. 32 S., 11 Abb. Kl. 8°. [A 7431

**Kende,** Oskar: Erde und Wirtschaft in Zahlen. Statistische Tabellen. Hamburg-Berlin, Hanseatische Verlagsanstalt, 1926. 278 S. 8°. [A 7017

*Die Zusammenstellung von über 80 Tabellen, beginnend mit „Aluminium", endend mit „Zuckerrüben", dürfte die praktische Wirtschaft mehr interessieren als den Geographen. Da die Tabellen ihre nicht leicht zugänglichen Quellen genau angeben, wird der Leser zu diesen hingeführt, wenn er neuere wirtschaftsstatistische Angaben sucht, als sie das vorliegende Werkchen bietet, das im Vorwort kein Datum für den Abschluß enthält. Entbehrlich erscheint der Abdruck einiger rein geographischer Tabellen, wie „Berge", wenn sie Perthes Taschenatlas ohne kritische Durcharbeitung entnommen werden.* *F. Behrens.*

**Merz,** A. †: Die Deutsche Atlantische Expedition auf dem Vermessungs- und Forschungsschiff „Meteor". I. Bericht (Sitzungsber. d. Preuß. Akad. d. Wissensch., XXXI). Berlin 1925. 25 S., 3 T. 4°. [N 249

*Der uns allzu früh entrissene Leiter der Deutschen Atlantischen Expedition gibt in dieser seiner letzten vollendeten Arbeit in formvollendeter Darstellung einen klaren Überblick über die atlantische Hydrographie, die Planlegung seiner Expedition und die wissenschaftlichen Vorarbeiten und damit die Grundlagen für ein tieferes Verständnis der Arbeiten des „Meteor". Im Mittelpunkt der Untersuchungen steht das Problem der atlantischen Vertikalzirkulation, die sich als Wasseraustausch zwischen Nord- und Südatlantischem nach den neubearbeiteten Längsschnitten der Temperatur und des Salzgehalts auf 30° W ebenso wie nach den früheren ergibt. Der weiteren Aufhellung dieses Problems sollen die Arbeiten der verschiedenen Wissensgebiete vor allem dienen. Der Plan der Expedition ist aus einer vollständigen kritischen Neubearbeitung des gesamten hydrographischen Materials im Atlantischen erwachsen.* *Lotte Möller.*

**Muris,** O., A. Scheer, F. Maywald: Erdkundliches Arbeitsbuch. 2. Teil: Die außereuropäischen Erdteile und die Weltmeere. 2 Hefte. Breslau, F. Hirt, 1926. Zahlr. Abb. u. K. 4°. [A 6487

*Der zweite Teil führt den arbeitsunterrichtlichen Gedanken folgerichtig und vielseitig weiter. Mit einer Fülle von etwa 400 z. T. hervorragenden Kärtchen, Figuren, Diagrammen und glänzenden Landschaftsbildern vermittelt das Lehrbuch dem Jugendlichen einen sorgsam ausgewählten Vorstellungskreis verschiedener Landschaftsgürtel der Erde. Ständiges Vergleichen der fremden Erdteile mit europäischen und zumal deutschen Maßstäben prägen die Größenverhältnisse ein. Die bewußte Betonung des Deutschtums im Auslande und vor allem die schlechthin vorbildliche Behandlung der deutschen Schutzgebiete machen dieses Arbeitsbuch wertvoll, das auch vom Lehrer neben gründlichen Fachkenntnissen ernstliche Arbeit und Vorbereitung heischt.* *Reinh. Thom.*

Digitized by Google

**Neumayer,** Georg von — zum hundertsten Geburtstag (Pfälzisches Museum, Pfälzische Heimatkunde, 1926, H. 5/6), von H. Poeverlein, W. Köppen, E. v. Drygalski u. a. 32 S. 4°. [A 4559

**Obrutschew,** Serg.: Die Itineraraufnahme im Boot ([S.-A.] Semlewedenie, 1925). Moskau, 1925. 11 S., 2 Abb. 8°. [A 7136

* *Gründet sich auf ein System von Geschwindigkeitskoeffizienten, die die gewöhnliche Notierung der Vorwärtsbewegung nach der Zeit korrigieren; hiernach erhält man auch bei stark wechselnden Flußrichtungen befriedigende Ergebnisse.*

**Obst,** Erich: Zentralisation oder Dezentralisation in der Weltwirtschaft ([S.-A.] Wirtschaftliche Nachrichten für Rhein und Ruhr). Essen 1926. 8°. [C 3400

*Der wirtschaftsgeographisch orientierte Geopolitiker zeigt auf Grund geographischer Faktoren und eines wirtschaftsgeschichtlichen Rückblicks, daß die Wirtschaft in Zukunft von keinem Wirtschaftszentrum, vor allem keinem europäischen, geleitet werden wird, sondern daß eine Aufteilung des irdischen Wirtschaftsraumes in verschiedene selbständige Wirtschaftssphären (Erdteilwirtschaft) auf Kosten Europas zu erkennen ist.* *Arno Winkler.*

**Practical Hints** to scientific travellers, hrsg. von H. A. Brouwer, IV. Haag, Martinus Nyhoff, 1926. VII, 171 S., 21 Abb. 8°. [A 7097a

*Fortsetzung des S. 291 besprochenen Werks. Der vorliegende Band behandelt das Reisen in Ägypten, Angola, Australien, Antarktika, Venezuela und Haiti.* *Fritz Jaeger.*

**Tams,** Ernst: Die Frage der Periodizität der Erdbeben. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1926. IX, 128 S., 64 Abb. 8°. [B 6574

*Es ist in hohem Maße dankenswert, daß der Verf. sich der großen Mühe unterzogen hat, die bisherigen Versuche einer Feststellung periodischen Auftretens der Erdbeben kritisch zu untersuchen. Daß dabei die älteren Versuche zumeist außer Spiel bleiben mußten, lag an der Mangelhaftigkeit des damals vorliegenden Materials; andere Untersuchungen waren auf zu kurze Reihen gegründet, als daß sie zuverlässige Schlüsse von allgemeinerer Bedeutung hätten ergeben können. Aber auch die Untersuchungen weitschichtigen und zuverlässigen Materials haben im allgemeinen verhältnismäßig wenig unanfechtbare positive Ergebnisse gefördert. Sehr wertvoll ist das beigefügte ausführliche Literaturverzeichnis.* *Sapper.*

**Ule,** Willi: Physiogeographie des Süßwassers. Grundwasser, Quellen, Flüsse, Seen (Enzyklopädie der Erdkunde, hrsg. v. O. Kende). Leipzig u. Wien, Deuticke, 1925. X, 154 S., 57 Abb. 8°. [B 7084

*In knapper, inhaltsreicher Darstellung wird ein klarer, durch zahlreiche Literaturhinweise und Zeichnungen unterstützter Überblick geboten. An der Abfassung der beiden ersten Kapitel über Wasser im Boden und Quellen ist O. Lehmann-Wien beteiligt, der die wenig bekannten Ergebnisse amerikanischer Hydrographen herangezogen hat.* *Lotte Möller.*

**Wege zum Naturschutz,** hrsg. von W. Schoenichen. Breslau, F. Hirt. 1926. 216 S. 8°. [A 7742

*Daß durch dieses Buch eine fühlbare Lücke ausgefüllt wird, empfindet jeder, der an Natur- und Heimatschutz Anteil nimmt. Gedrängt sachliche Darlegungen aller und junger Mitarbeiter der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalspflege in Preußen über die Hauptgebiete des Naturschutzes und über Geschichte, Organisation und Praxis der Naturdenkmalspflege werden eingeleitet durch einen Aufsatz des Ministerialrats Dr. Schnitzler, der die heute vorhandenen gesetzlichen Handhaben für den Naturschutz aufführt und Grundsätze eines zu erstrebenden Naturschutzgesetzes andeutet. Der von A. Schoenichen geschriebene Schlußaufsatz über Naturschutz und Schule zeigt die ungleich wichtigeren Handhaben, die sich dem Erzieher bieten, um unser Volk mit einer wirksamen Naturschutzgesinnung zu durchdringen.* *Solger.*

### Deutschland und seine Grenzmarken.

**Banse,** Ewald: Niedersachsen und Braunschweig in neugeographischer Darstellung. Deinstedt, Verlag Die Heimatsucher, 1925. 30 S. 8°. [E 5037

**Bartsch,** Gerhart: Der Solling ([S.-A.] Jahrb. 1925 der Geograph. Gesellsch. Hannover). 63 S., 9 Abb., 6 K. 8°. [E 5036

*Die Abhängigkeit der Talformen von den geologischen Verhältnissen wird an der Hand von Karten gezeigt. Der Unterschied zwischen der flachgewölbten*

Digitized by Google

*Hochfläche des Solling und dem umgebenden Schichtstufenland beruht auf dem verschiedenen Gestein. Es folgt eine ausführliche Darstellung der Vegetation, Siedelung und Wirtschaft.* *A. K.*

**Bobzin,** Ernst: Die Landschaften der Nordseeinsel Sylt (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, 24. Bd., H. 3). Stuttgart, J. Engelhorns Nachf., 1926. 30 S., 8 T., 3 Abb., 1 K. 8°. [E 1830

* *Unterschieden werden das Kernland und die Halbinseln List und Hörnum, die wieder in Einzellandschaften gegliedert werden, und zwar mit besonderer Berücksichtigung aller der Einzelformen, die durch Kräfte der Natur und der Kultur gebildet sind. Typische Abbildungen und eine Karte geben von der eigenartigen Vielgestaltigkeit der Insel eine klare Anschauung.*

**Bubnoff,** S. von: Deutschlands Steinkohlenfelder. Ein Überblick für Geologen, Bergleute und Wirtschaftler. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1926. VIII, 251 S., 10 K. u. T., 27 Abb. 4°. †. [E 2427

**Creutzburg,** Nikolaus: Das Lokalisationsphänomen der Industrien am Beispiel des nordwestlichen Thüringer Waldes (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, 23. Bd., H. 4). Stuttgart, J. Engelhorns Nachf., 1925. 150 S., 2 T., 12 Abb. 8°. [E 1830

*Der Verf. gibt zuerst eine historische Entwicklung der Industrien des nordwestlichen Thüringer Waldes, betrachtet dann anschließend an Max Weber die Standortsbedingungen der gewerblichen Produktion, um im dritten Teil die einzelnen Industriezweige durchzusprechen, die in den beigegebenen Kärtchen in der Kugelmanier Sten de Geers genau lokalisiert werden. Er kommt zu dem Schluß, „daß die bodenentfremdeten Industrien das Grundgerüst der heute im nordwestlichen Thüringer Wald vorhandenen Industrien bilden".* *E. Scheu.*

**Dahlgrün,** Fr., O. H. **Erdmannsdörfer,** W. **Schriel:** Geologischer Führer durch den Harz. Teil II: Unterharz und Kyffhäuser. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1925. XI, 306 S., 10 T., 63 Abb. Kl. 8°. [A 7407

*Der Unterharz und Kyffhäuser werden in 41 Wanderungen beschrieben; voraus geht ein vorzüglicher geologischer Überblick.* *A. K.*

**Gradmann,** R.: Zur prähistorischen Siedlungsgeographie des norddeutschen Tieflands ([S.-A.] Festgabe der Philosoph. Fakultät der Friedrich-Alexander Universität Erlangen zur 55. Versammlung deutscher Philologen u. Schulmänner). Erlangen, 1925. 10 S. 4°. [E 2235

*Die Tatsache, daß im norddeutschen Tiefland Beziehungen zwischen vorgeschichtlicher Besiedelung und der Verbreitung der Steppenheide (pontischer Hügelflora), wie sie in Süddeutschland ganz augenscheinlich sind, noch nicht so klar zutage treten, bestimmt Gradmann zu einer Stellungnahme zu diesem Problem. Im Gegensatz zu Wahles Ansicht, daß im Norden die Besiedelung seit dem Frühneolithikum in einem Waldland entstanden sei und durch Rodung sich verbreitert habe, nimmt er an, daß die süddeutsche Gesetzmäßigkeit sich noch herausstellen wird. Gründe der „inneren Unwahrscheinlichkeit", „positive Anhaltspunkte" und „die Analogie mit dem Alpenvorland" führt Gradmann für seine Anschauung ins Feld.* *O.-F. Gandert.*

**Gradmann,** Robert: Volkstum und Rasse in Süddeutschland ([S.-A.] Volk und Rasse, I. Jahrg.). München 1926. 14 S. 8°. [E 2662

* *In sorgfältiger Abwägung aller Umstände wird entwickelt, daß die besonders starke Zunahme der brünetten Rassen in Süddeutschland durch die süddeutsche Umwelt, in erster Linie durch das Klima begünstigt wird.*

**Hartnack,** Wilhelm: Beiträge zu einer Entwicklungsgeschichte der Kartographie Pommerns. Greifswald 1926. 24 S. 8°. [E 3828

*Ein Verzeichnis der Karten hauptsächlich von Hinterpommern mit besonderer Berücksichtigung unbekannter handschriftlicher Karten des 18. Jahrhunderts, die sich in der Kartensammlung der Preußischen Staatsbibliothek in Berlin befinden.* *A. K.*

**Hartnack,** Wilhelm: Wanderdünen Pommerns, ihre Form und Entstehung. Greifswald, Julius Abel, 1925. VI, 112 S., 1 T., 25 Abb. 8°. †. [E 3827

**Keyser,** Erich: Der Kampf um die Weichsel. Untersuchungen zur Geschichte des polnischen Korridors. Unter Mitwirkung von W. Geisler, H. Hübner, K. J. Kauf-

Digitized by Google

mann, W. La Baume, M. Laubert, F. Lorentz, W. Millack. Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt, 1926. IX, 178 S., 1 K. 8°. [E 3722

**Kraus,** E.: Lothringen. Mit einem Beitrag von W. Klüpfel (Die Kriegsschauplätze, geologisch dargestellt, H. 2). Berlin, Gebr. Borntraeger, 1925. VIII, 212 S., 4 T., zahlr. Abb. 8°. [E 6472

*Kraus schildert die Gliederung, Petrographie und Entstehung der Schichten der Trias, die Paläogeographie ihrer Bildungszeit, ferner in einem geologisch-technischen Teil die Bedingungen des Erdbaues, der Wasserversorgung und die nutzbaren Gesteine. In ähnlicher Weise behandelt Klüpfel das Juragebiet im Süden von Metz (Lias und Dogger); er bringt auch eine tektonische Übersichtskarte des Metzer Juras (1 : 200 000) und eine tektonische Skizze von Metz (1 : 50000).* A. K.

**Krause,** Paul Gustav: Zur Geologie des Kreises Sensburg. ([S.-A.] Unsere masurische Heimat). Meiningen, 1925. 48 S., zahlr. Abb. 4°. [E 3620

**Philippsen,** H.: Rungholt, das Vineta Frieslands. Bremen, Friesen-Verlag, o. J. 62 S., 12 Abb., 5 K. 8°. [E 5268

*Andreas Busch von Nordstrand hat auf seinen Wattenwanderungen 1921 die Reste von Rungholt im NW, W und S der Hallig Südfall entdeckt. In dem mit guten Bildern und Karten ausgestatteten Büchlein erzählt Philippsen die Rungholtsagen und die Berichte der Chronisten, schildert die merkwürdigen Funde und gibt schließlich eine Übersicht über die geologische Geschichte Nordfrieslands.* A. K.

**Philippson,** Alfred: Der Laacher See ([S.-A.] Aus Natur und Heimat). Bonn 1926. 14 S. 8°. [E 4853

* *Eine ebenso reizvolle wie lehrreiche Schilderung der Laacher Seelandschaft in ihrer Bedeutung für den rheinischen Naturfreund und Naturforscher.*

**Reiche,** Frida: Greifswald, eine Stadtmonographie auf geographischer Grundlage. Greifswald, von Bruncken u. Co., 1925. 93 S., 5 T. 8°. [E 3830

*In dem einleitenden Teile werden der Siedelungsraum, seine Physiogeographie und die natürlichen und wirtschaftlichen Bedingungen für die Anlage der Ursiedelung besprochen. Dann wird durch eingehende Analyse des Stadtplanes das Ergebnis gewonnen, daß eine Ursiedelung sich noch aus der Straßenführung erkennen und lokalisieren läßt und daß sich die Innenstadt Greifswalds aus zwei ursprünglich selbständigen, nebeneinander bestehenden Siedelungen entwickelt hat. Die östliche Siedelung zeigt deutlichen Kolonialstadttypus, die westliche Siedelung wird als eine mittelalterliche Stadterweiterung erläutert. Es folgt eine Besprechung des Stadtaufrisses, der Wohnhaustypen, der Kultur-, Wirtschafts- und Verkehrsorgane und zum Schluß ein Kapitel über die Bevölkerungsbewegung und die Wohndichte.* A. K.

**Rudolph,** Martin: Die Rheinebene um Mannheim und Heidelberg. Eine Siedlungs- und Kulturgeographie. Heidelberg, J. Hörning, 1925. VIII, 157 S. 8°. [E 6392

*Der nördlichste Teil der badischen oberrheinischen Tiefebene zwischen Mannheim und Heidelberg, Weinheim und Schwetzingen wird geographisch und geschichtlich behandelt. Die Entwicklung der Besiedelung, des Verkehrs und der Wirtschaft werden ausführlich unter Beigabe vieler erläuternder Kärtchen geschildert.* A. K.

**Schierenberg,** Rolf: Die Memelfrage als Randstaatenproblem. Berlin, Kurt Vowinckel, 1925. 197 S., 3 Abb., 6 K. 8°. [F 907

**Spethmann,** Hans: Die Großwirtschaft an der Ruhr. Eine Darstellung ihrer Grundlagen. Breslau, F. Hirt, 1925. 283 S., 27 Abb. 8°. [E 2642

*Der Verf. greift hier die Wirtschaftsprobleme heraus, die als Grundlagen der Großwirtschaft besonders bedeutungsvoll sind. In den Kapiteln „Die werdende Ruhrstadt" und „Konjunkturen und Krisen" erhält man einen Einblick in den Werdegang des Industriegebietes, dann werden Rohstoffbasis und ihre durch den Kriegsausgang veranlaßte Veränderung dargestellt, die Verkehrsverhältnisse, vor allem die Kanäle und die darauf hinzielenden Projekte werden eingehend gewürdigt. Die zweite Hälfte des Buches ist vorwiegend den organisatorischen Fragen, der Konzernbildung, dem Achtstundentag und dem Kapital gewidmet. Anschließend daran wird an der Hand von Beispielen das Wesen der Wirtschaftsführer herausgearbeitet, wobei der Verf. vielleicht etwas zu persönlich wird. Mit*

Digitized by Google

*seinen zahlreichen und lehrreichen Kartendarstellungen bietet das Buch sehr Wertvolles für die Orientierung über unser größtes Industriegebiet. E. Scheu.*

**Stocks,** Theodor: Das Flußgebiet der Pinnau, eine landschaftskundliche Untersuchung aus Südholstein (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, 24. Bd., H. 3). Stuttgart, Engelhorns Nachf., 1926. 62 S., 6 T., 6 Abb. 8°. [E 1830

*Die Mitte der Geest des Pinnaugebietes nimmt die von vielen diluvialen Ablagerungen umgebene Landschaft ein („Pinneberger Typus"). Ursprünglich war sie das Hauptsiedelungsgebiet. In der Marsch sind der Uferwall, auf dem der Verkehr sich abspielte und die Siedelungen errichtet wurden, und die Schlicklandkulturplatte zu unterscheiden. Eine für die Geest charakteristische Heimatkultur sind die Baumschulen, eine solche für die Marsch ist die Bandreißerei. A. K.*

**Tadken,** Adolf: Wanderungen durch die Jadestädte und ihre Umgebung. Wilhelmshaven-Rüstringen, Paul Hug & Co., o. J. 102 S., 11 Abb., 8 K. 8°. [E 5571

*Die Umgebung des Jadebusens wird in einzelnen Wanderungen geographisch und geschichtlich beschrieben. Für eine Neuauflage des Büchleins wäre zu wünschen, daß die Kärtchen mit einem Maßstab versehen werden. A. K.*

**Wurm,** A.: Geologischer Führer durch Fichtelgebirge und Frankenwald. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1925. 223 S., 7 T., 20 Abb. Kl. 8°. [A 7407

*Der Frankenwald, die Münchberger Gneismasse und das Fichtelgebirge werden zuerst kurz in ihrer geologischen Geschichte, in ihrer Schichtenfolge und ihren Lagerungsverhältnissen und dann eingehend in 18 Exkursionen beschrieben, erläutert durch eine geologische Übersichtskarte, viele Profile und Abbildungen von Fossilien. A. K.*

## Alpenländer.

**Afzelius,** Gretl: Vieljährige Niederschlagsschwankungen im Umkreis der Alpen [S.-A.] Geografiska Annaler 1925). Stockholm 1925. 23 S., 10 Abb. 4°. [E 951

*Aus Beobachtungen von rund 100 Stationen mit im Mittel 50 Jahresreihen ergeben sich trockene Perioden um 1860 und 1890, feuchte um 1875 und 1915. Bemerkenswert ist das z. T. abweichende Verhalten der südalpinen Stationen. Periodogrammanalyse 200- bzw. 100-jähriger Beobachtungen von Padua und Klagenfurt liefert eine mit großer Wahrscheinlichkeit reelle 38- bzw. 31-jährige Periode. Also nur im Mittel eine Bestätigung der Brücknerschen Klimaperiode, deren universaler Charakter dadurch nicht gerade gestützt wird. F. Loewe.*

**Beiträge** zur Geographie der Almen in Österreich, hrsg. von Robert Sieger. Graz, Ulrich Moser, 1925. VII, 175 S., 8 Abb., 3 K. 8°. [E 1348

*Die Grazer Geographen widmen sich seit längerer Zeit eifrig der Untersuchung der Almen, deren wichtige Rolle im Landschaftsbild und Wirtschaftsleben der Alpen lange nicht genügende Beachtung gefunden hatte. Sieger leitet das vorliegende Heft mit einer methodischen Erörterung über Wesen und Aufgaben der Almgeographie ein. Einige seiner Schüler behandeln danach Einzelfragen, die Bevölkerungsverschiebung durch Almwanderung, oder Einzelgebiete, z. B. die Umgebung von Murau oder den Koralpenzug. Einen breiten Raum nimmt die Wiedergabe des vielfach von den Verfassern selbst erfragten Urmaterials ein; wirtschaftswissenschaftliche Erörterungen überwiegen oft gegenüber den geographischen. F. Loewe.*

**Cadisch,** Joos: Der Bau der Schweizeralpen. Zürich, Orell Füßli, 1926. 61 S. 8°. [E 1219

*Ein farbiges tektonisches Blockdiagramm der Schweizeralpen veranschaulicht in vorzüglicher Weise nach dem neuesten Stand der Deckentheorie den verwickelten Aufbau des Gebirges. Der Text behandelt einmal strittige Fragen und neue Erkenntnisse dieser Theorie und sucht dann Beziehungen zwischen Gebirgsbau und Oberflächengestalt herauszuarbeiten, in der Frage der Talbildung und hochgelegenen Verebnungsflächen unter starker Anlehnung an neuere in den Ostalpen gewonnene Erkentnisse. F. Loewe.*

**Cholley,** André: Les Préalpes de Savoie et leur avant-pays. Etude de géographie régionale. Paris, Armand Colin, 1925. III, 756 S., 6 T., 80 Abb. 4°. [E 1066

*Das sehr umfangreiche Werk enthält eine ausführliche landeskundliche Monographie der Savoyischen Voralpen. Es stützt sich ebensosehr auf eingehende eigene Untersuchungen und Umfragen des Verf., wie auf sorgfältige Ausschöpfung der vorhandenen Literatur. Morphologie, Klima und Hydrographie werden auf*

Digitized by Google

*breitem Raum dargestellt; besonderen Nachdruck legt der Verf. auf eine mehr den historischen Entwicklungsrichtungen nachgehende Schilderung des Wirtschaftslebens.* *F. Loewe.*

**Mahr,** A.: Das vorgeschichtliche Hallstatt. Wien, Österreichischer Bundesverlag, 1925, 55 S., 11 Abb. Kl. 8°. [E 8031

*Eine übersichtliche Zusammenfassung dessen, was man von Hallstatt, diesem berühmten, einem ganzen Zeitalter den Namen gebenden Fundort weiß, fehlte bis jetzt. Mahr hat diese Lücke nun ausgefüllt und damit dem Besucher des Gräberfeldes und Bergwerkes am Rudolfsturm wie auch dem, der staunend die Wiener Schätze betrachtet, einen guten Dienst erwiesen. Über die Bedeutung der Hallnamen, die Besiedlung der Hallstätter Gegend von Stein- bis Römerzeit (leider ohne Karte!), über das Gräberfeld (2000 bis 2500 Gräber aus der Zeit von 900 bis 400 v. Chr.), den Bergbau, Klimafragen, Pflanzen- und Tierwelt, Halstattliteratur kann man sich rasch und zuverlässig unterrichten.* *O.-F. Gandert.*

**Probszt,** Günther: Die Stadt Wien. Stuttgart u. Berlin, Deutsche Verlags-Anstalt, 1926. 187 S., 5 Abb., 2 K. 8°. [E 7111

* *Bringt nicht nur die politische und innere Geschichte Wiens, sondern auch eine Darstellung über Entstehung des Straßennetzes und Aufbau der Stadt. Den beigegebenen Stadtplänen fehlt jede Maßstabangabe, wodurch eine vergleichende Betrachtung erschwert wird.*

**Roth-Fuchs,** Gabriele: Erklärende Beschreibung der Formen des Leithagebirges ([S.-A.] Geograph. Jahresbericht aus Österreich, XIII). Leipzig u. Wien, Franz Deuticke, 1926. 78 S., 8 Abb., 1 K. 8°. [E 7020

*Der morphologisch bisher kaum bekannte Höhenzug zeigt eine Aufeinanderfolge deutlicher (Brandungs-) Terrassen, die sich mit den von Hassinger am Wienerwald festgestellten lückenlos parallelisieren lassen. Die höheren Terrassen sind vom Meer der II. Mediterranstufe gebildet, die Landschaftsformen oberhalb 390 m Anschluß daran angelegt. Die tieferen verdanken ihre Ausgestaltung der Zeit während des pontischen Sees und nach ihm. Hier lassen sich die zusammengehörigen Talböden und Strandterrassen fast allenthalben bestimmen. Spätere Dislokationen gegenüber dem umliegenden Gebiet haben nicht stattgefunden.* *F. Loewe.*

**Sidaritsch,** Marian: Geographie des bäuerlichen Siedlungswesens im ehemaligen Herzogtum Steiermark (Veröffentl. aus dem Geograph. Institut der Universität Graz). Graz, Ulrich Moser, 1925. IV, 83 S., 2 Abb., 1 K. 8°. [E 8138

**Sieger,** Robert: Das Deutschtum von der Etsch bis zur Donau (Das Grenz- und Auslandsdeutschtum, Heft 6). München, Franz Pfeiffer & Co., 1925. 30 S., 1 K. 8°. [E 7669

## Übriges Europa.

**Ahlmann,** Hans W. von: Études de géographie humaine sur l'Italie subtropicale ([S.-A.] Geografiska Annaler, 1925). Stockholm 1925. 116 S., zahlr. Abb. 4°, [F 5913

**Anger,** Helmut: Die wichtigste geographische Literatur über das Russische Reich seit dem Jahre 1914 in russischer Sprache (Veröffentlichungen des Geograph. Instituts der Albertus-Universität zu Königsberg, H. VI). Hamburg, L. Friederichsen & Co., 1926. 64 S. 4°. [A 84

* *Eine zwar unvollständige, aber sehr willkommene Literatursammlung, die uns zeigt, wie fleißig und umfangreich auf russischer Seite geographisch gearbeitet wird.*

**Bell,** Karl: Banat (Das Deutschtum im Ausland, Monographiensammlung hrsg. von K. Bell). Dresden, Deutscher Buch- u. Kunstverlag, 1926. 176 S., zahlr. Abb., 1 K. 4°. [F 7751

*Sehr zu begrüßen ist diese Sammlung von monographischen Schilderungen des Auslandsdeutschtums, sehr zu begrüßen dieser erste Band über das Banat, in dem verschiedene Führer des Banater Deutschtums dieses in seinen mannigfachen Lebensäußerungen schildern. Besonders sei hingewiesen auf den geschichtlich-geographischen Aufsatz von Karl von Möller.* *Fritz Jaeger.*

**Braun,** Gustav: Nordeuropa (Enzyklopädie der Erdkunde, hrsg. von O. Kende). Leipzig u. Wien, Franz Deuticke, 1926. IV, 212 S., 35 Abb. 8°. †. [F 1357

Digitized by Google

**Credner,** Wilhelm: Landschaft und Wirtschaft in Schweden. Ein Ausschnitt aus der Wirtschaftsgeographie des Ostseegebiets. Breslau, F. Hirt, 1926. 131 S., 30 Abb., 1 K. 8°. †. [F 1798

**Carlgren,** Wilh.: De Norrländska Skogsindustrierna intill 1800 — Talets Mitt. Uppsala och Stockholm, Almqvist & Wiksells, 1926. X, 153 S., 6 T., 12 Abb. 8°. [F 1901

*Das vorliegende Werk stellt den 11. Band der Norrländischen Handbibliothek dar. Es behandelt den historisch wichtigen Zeitraum in der Geschichte der norrländischen Waldwirtschaft- und Holzindustrie, der dem in Band 10 beschriebenen — der Jetztzeit gewidmeten — vorangeht. Jeder Wirtschaftsgeograph, besonders wenn er aus Sombarts „Modernem Kapitalismus" den Abschnitt über die Bedeutung des Holzes kennt, wird gern auf diese Spezialstudie zurückgreifen. G. Brandl.*

**Cvijić,** J.: Siedelungen und Herkunft der Bevölkerung, Buch 18. 1920. (Serbische Kgl. Akademie, Serbische Ethnograph. Sammlung). Belgrad 1924 f. 8° (serbisch). [F 7737

**Demangeon,** Albert: Das Britische Weltreich. Eine kolonialgeographische Studie. Deutsche Übertragung von Paul Fohr. Berlin, Kurt Vowinckel, 1926. VIII, 362 S., 5 K. 8°. †. [D 1590

**Fitzgerald,** Walter: The historical geography of early Ireland (The Geograph. Teacher, Suppl. No. 1). V, 101 S., 28 Abb. 8°. [C 7720

* *Bringt nicht nur eine ausführliche Darstellung Irlands vom Neolithikum bis zur normannischen Herrschaft mit besonderer Berücksichtigung der Kulturbeziehungen mit dem festländischen Europa, sondern auch eine anschauliche Schilderung der natürlichen Landschaften und ihrer heutigen Bewohner. Zahlreiche Kärtchen über das heutige und das alte Irland erhöhen den Wert dieser Monographie.*

**Herberstain,** Sigmund Freiherr zu: Moscovia. Aus dem Lateinischen von W. von den Steinen, hrsg. von Hans Kauders (Der Weltkreis, 1. Bd.). Erlangen, Philosoph. Akademie, 1926. 238 S., 10 Abb., 2 K. 4°. [F 7

* *Die Neuausgabe, die nach den ältesten lateinischen Texten von Wien 1549 und Basel 1556 übersetzt und mit Abbildungen und Karten desselben Zeitalters versehen ist, ist nicht nur als Quellenwerk zur Entdeckungsgeschichte wertvoll, sondern bringt auch umfangreiches Material über die Topographie Rußlands zu Beginn des 16. Jahrhunderts.*

**Iwanow,** A.: Das Gräberfeld von Pustoschi (Arbeiten des Staatl. Provinzialmuseums zu Wladimir, H. 1). Wladimir, 1925. 22 S., 10 T. 4°. (russ.) [F 1090

**Lefèvre,** M. A.: L'Habitat rural en Belgique. Étude de Géographie humaine. Liège, H. Vaillant-Carmanne, 1926. 306 S., 32 T., 48 Abb., 3 K. 8°. [F 3034

*Der Verf. gibt, gestützt auf liebevolle Umschau im Gelände und eingehende literarische Studien (auch in den Werken von Meitzen, Schlüter, Mielke, Hettner, Leyden) eine eingehende Schilderung von dem Charakter und der Verteilung der ländlichen Siedelungen Belgiens, deren Endergebnis er in einem synthetischen Kärtchen und einer Tabelle zusammenfaßt. Je nach der „dispersion", „agglomération" und „concentration" der einfachen Häuschen, kleinen und großen Formen unterscheidet er 16 verschiedene Siedelungstypen. Gegenüber der geschwollenen Zuversicht moderner Kunstbanausen ist die bescheidene Vorsicht zu erwähnen, mit der der wissenschaftliche Geograph die Frage behandelt, wie diese Typen physisch, völkisch und wirtschaftlich bedingt sind. F. W. Paul Lehmann.*

**Publicationes** Instituti Universitatis Dorpatensis Geographici, Nr. 7—15. Tartu (Dorpat) 1926. Zahlr. Abb. u. K. 8°. [A 4702

* *Durch diese weiteren von M. Haltenberger und seinen Schülern verfaßten Veröffentlichungen wird die Sammlung zu einer unerschöpflichen Fundgrube für eine neue zusammenfassende Landeskunde Estlands.*

**Timonow,** W. E.: Petrograd als Verkehrsknotenpunkt im Zusammenhang mit der Frage der Entwicklung und Verbesserung des Hafens o. O., 1920. VIII, 54 S., 3 T., 10 K. 8°. (russ.). [F 1089

**Uhlig,** C.: Die bessarabische Frage. Eine geopolitische Betrachtung. Breslau, F. Hirt, 1926. 107 S., 3 K. 4°. [F 7668

*„Eine geopolitische Betrachtung" im vollen Sinne, da sie nicht darauf verzichtet, nach gründlicher politisch-geographischer Untersuchung auch Folgerungen*

Digitized by Google

*daraus für die lebendige Politik zu ziehen. Sie unterrichtet über ein geographisch wie politisch interessantes Gebiet und ist um so dankbarer zu begrüßen, als es über Bessarabien an guter zusammenfassender Literatur in deutscher Sprache völlig mangelte.* *A. Haushofer.*

**Wallén,** Axel: Till kännedomen om Norrlands lokalklimat ([S.-A.] Ymer, 1925). Stockholm, 1925. 10 S., 6 Abb. 8°. [F 1923

*Ein lokaler Beitrag — bemerkenswert trotz kurzer Beobachtungsserien — zur Anschauung von der Wirksamkeit und Entstehung der winterlichen Temperaturumkehr.* *G. Brandl.*

**Wildhagen,** Karl: Der englische Volkscharakter. Seine natürlichen u. historischen Grundlagen. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1925. VIII, 224 S. 8°. [F 4575

*Ein Versuch, den englischen Volkscharakter aus den Faktoren Rasse, Geschichte, vor allem aus den geographischen Bedingtheiten (Meer und insulare Lage) zu erklären. Diese geographischen Gegebenheiten haben im Charakter der Nation die Vorherrschaft des Instinktes und des Willens hervorgerufen, die sich im individuellen Kampf ums Dasein wie im Drang nach Schaffung fester Gemeinschaftsformen und -güter manifestiert. Die moderne wissenschaftliche Literatur ist fleißig und kritisch benutzt worden; so wendet sich der Verf. gegen die Definition von Dibelius, der Engländer sei im wesentlichen ein niedersächsisch-friesischer Bauer, und gegen die von Max Weber-Troeltsch aufgestellte These, daß das englische Wesen durch den Kalvinismus grundlegend verändert worden sei. Das Buch wird auch dort, wo es in Einzelheiten Widerspruch erregt, anregend wirken.* *A.-M. Reinold.*

## Afrika.

**Annuaire** de Madagascar (Gouvernement général de Madagascar et dépendances). Tananarive, 1926. 661 S., zahlr. K. 8°. [J 8893

*Dies jährlich erscheinende offizielle Handbuch gibt Auskunft über politische und administrative Organisation, sowie eine Beschreibung der Provinzen an Hand von Karten; dazu kommen Angaben über Post, Eisenbahn und sonstige Verkehrswege, über Handel, Landwirtschaft, Viehzucht, Forstwirtschaft, Minenwesen u.a.m. Das Buch erfüllt seinen Zweck, in die Verhältnisse des Landes einzuführen, nach jeder Richtung.* *Voeltzkow.*

**Barth,** Paul: Südwestafrika. Wirtschaftlicher Ratgeber und allgemeine Anleitung, besonders für Auswanderungslustige. Windhoek, John Meinert, 1926. 278 S., zahlr. Abb., 1 K. 8°. [E 8437

*Nach einem geschichtlichen Überblick werden die geographischen und geologischen Verhältnisse ausführlich geschildert. Kapitel über Verwaltung, Bevölkerung, Wirtschaft, Handel, Industrie, Verkehr, Ansiedelung und Farmwirtschaft sowie zahlreiche Tabellen vermitteln dem Auswanderungslustigen eine gute Kenntnis von dem, was er zu erwarten hat.* *A. K.*

**Fräßle,** Joseph: Negerpsyche im Urwald am Lohali. Freiburg i. Br., Herder & Co., 1926. VII, 189 S., 21 Abb. 8°. [J 6380

*Sitten, Gebräuche und Anschauungen der Negervölker am Aruwimi (Lohali), einem Nebenflusse des Kongo, werden vom Verfasser, der fünfzehn Jahre in jener Gegend als Missionar tätig war, populär geschildert. Neben den zahlreichen mehr dem Missionar gegebenen Hinweisen findet sich auch viel wertvolles ethnologisches Material, z. B. die Erklärung der verschiedenen Arten des Kannibalismus, die sich aus den Anschauungen von der Seele bei diesen Völkern ergeben.* *A. K.*

**Harms,** H.: Afrika, hrsg. von E. Lücke und K. d'Ester. (Erdkunde in entwickelnder, anschaulicher Darstellung, III. Bd., 3. T). Leipzig, List u. v. Bressensdorf, 1926. VIII, 308 S., 161 Abb. 8°. [J 71

*Wie in den schon früher erschienenen Harmsschen Lehrbüchern werden neben der Geographie auch geologische und geschichtliche Abrisse der verschiedenen Länder gegeben. Zahlreiche Kärtchen, charakteristische Abbildungen, übersichtliche Zusammenstellungen, Auszüge aus Reiseberichten beleben die Darstellung und erleichtern das Verständnis und die Aufnahme des dargebotenen umfangreichen Inhaltes. Wirtschafts-, Tier- und Pflanzengeographie finden eingehende Berücksichtigung. Der Wert und das Schicksal unserer Kolonien werden besonders berücksichtigt.* *A. K.*

Digitized by Google

**Hassanein Bey**, A. M.: Rätsel der Wüste. Leipzig, Brockhaus, 1926. 319 S., 46 Abb., 1 K. 8°. †. [J 2841

**Kaiser**, Erich: Die Diamantenwüste Südwest-Afrikas. Zugleich Erläuterung zu einer geologischen Spezialkarte der südlichen Diamantfelder 1 : 25 000 aufgenommen von W. Beetz und E. Kaiser. 2 Bde. Berlin, Dietrich Reimer, 1926. 56 T., 190 Abb., 13 K. 4°. †. [J 8436

**Krenkel**, Erich: Abessomalien (Handbuch der Regionalen Geologie, Bd. VII. 8a). Heidelberg, Carl Winter, 1926. 119 S., 3 T., 22 Abb. 4°. [J 2287

*Auf Grund einer ausgedehnten, meist in Zeitschriften zerstreuten Literatur gibt der Verf. eine eingehende Darstellung der Geologie Abessiniens und Somaliens, die um so dankenswerter ist, als hier überhaupt neuere zusammenfassende Darstellungen fehlen. Den Geographen werden namentlich die Abschnitte über den geologischen Bau der Landschaften und über den jungen Vulkanismus interessieren. Beigegeben sind eine ganze Reihe von geologischen Textkärtchen und 3 Tafeln mit geologischen Karten, die in dankenswerter Weise umgezeichnet worden sind.* G. Mauer-Frey.

**Mohr**, Paul: Frankreich und Marokko (Meereskunde, H. 168). Berlin, Mittler & Sohn, o. J. 40 S. 8°. [A 7431

* *Nicht nur Marokko, sondern auch Algerien und Tunesien werden in ihrer besonderen Bedeutung als Kolonialländer Frankreichs geschildert. Bemerkenswert ist, daß der Verfasser die geographische Einheit der Atlasländer wegen ihrer verschiedenen wirtschaftlichen und kulturellen Entwicklung ablehnt.*

**Norden**, Hermann: Auf neuen Pfaden im Kongo. Quer durch das dunkelste Afrika. Leipzig, Brockhaus, 1926. 279 S., 54 Abb., 2 K. 8°. [J 6381

* *Der amerikanische Verfasser schildert in fesselnder Weise seine Durchquerung des Kongostaates (teilweise auf Pfaden, die seit Wissmann und Pogge kein Forscher betreten); gute Beobachtungen macht er über die Sitten und Bräuche der Eingeborenen, namentlich der Bakuba, sowie über die wenig erfolgreiche Kolonisationstätigkeit der Belgier.*

**Zintgraff**, Alfred: Der Tod des Löwen von Juda. Dichtung und Wahrheit aus Kaiser Meneliks von Abessinien letzten Tagen. Berlin, Gebr. Paetel, 1926. 407 S. 8°. [J 2284

*Der Verfasser schildert in anziehender Romanform die innen- und außenpolitischen Kämpfe, die sich in Abessinien zwischen den national fühlenden Abessiniern bzw. ihrem deutschen Berater und den auf Ausdehnung ihres Machtbereiches bedachten fremden Mächten bzw. ihren bestochenen abessinischen Parteigängern abspielten. Daneben werden aber auch die Natur des Landes und Art und Charakter ihrer Bewohner beschrieben.* A. K.

## Polarländer.

**Haenicke**, Alexandrine: Um den Südpol. Stuttgart, J. F. Steinkopf, 1926. 254 S., 8 T., 1 K. 8°. [D 4121

*Nach einer geschichtlichen Einleitung wird das gesamte Südpolargebiet in Auszügen der Literatur von Amundsen, Bidlingmaier, Filchner, Gazert, Nansen, Roß, Richthofen, Scott, Shakleton, Weddel geographisch, geologisch, botanisch und zoologisch klar und übersichtlich geschildert.* A. K.

**Keilhack**, Konrad: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Reykjávik und Hafnarfjördur in Südwest-Island. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1925. 21 S., 6 T., 1 K. 8°. [D 2744

* *Diesen Teil von Island hat der Verf. 1924 auf mehrwöchigen Fußwanderungen unter Zugrundelegung der dänischen Generalstabskarte 1 : 50 000 aufgenommen; die vorliegende Arbeit (Karte, erläuternder Text, 2 Profile, 12 Abb.) ist ein wertvoller Beitrag zur Morphologie dieses Abschnitts.*

**Kohl**, Ludwig: Zur großen Eismauer des Südpols. Eine Fahrt mit norwegischen Walfischfängern. Stuttgart, Strecker u. Schröder, 1926. IX, 203 S., 1 T., 87 Abb., 1 K. 8°. [D 4124

* *Der Verf. nahm als Schiffsarzt an der kühnen Expedition teil, die 1923/24 der kürzlich verstorbene Kapitän Larsen, einst der Begleiter Otto Nordenskiölds auf dessen Südpolarfahrt, in das Rossmeer bis zur Walbucht und Discovery-Bucht geleitet hat. Während der Fahrt, die in erster Linie dem Walfang diente,*

Digitized by Google

*konnten der Verf. und der schwedische Zoologe Sten Vallén zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten ausführen. Hiervon berichtet besonders das Schlußkapitel des Reisebuchs, das sonst in packender Weise die Erlebnisse an Bord, auf einsamen Inseln und in der öden Eiswüste schildert.*

**Nansen,** Fridtjof: Unter Robben und Eisbären. Meine ersten Erlebnisse im Eismeer. Leipzig, Brockhaus, 1926. X, 369 S., 1 T., 83 Abb., 7 K. 8°. [D 2444

*Der Verfasser schildert die Erlebnisse seiner ersten Eismeerfahrt auf einem Robbenfänger i. J. 1882. Ausführlich werden die im Wasser und am Eise lebenden Algen und die beobachteten Tiere (Sattelrobbe, Klappmütze, Eisbär, Entenwal und verschiedene Möwen) behandelt. Er beschreibt das Werden, die Formen und die Drift des Treibeises und erklärt die mitgemachte Drift in der Dänemarkstraße durch die verschiedenen Strömungen, die ihrerseits von dem Relief des Meeresbodens abhängen. Nach eigenen und fremden Beobachtungen gezeichnete Karten veranschaulichen die Strömungen und Tiefenverhältnisse in der Dänemarkstraße.*

*A. K.*

**Zeitschriften.**

**Årsbok.** Sydsvenska Geografiska Sällskapet. Lund. 1925. 8°. [Z 989

**Asia,** Sewernaja (Nordasien). Moskau 1925. 8°. [Z 946

**Bulletin** de la Station Biologique de la Société des Amis des Sciences Naturelles, d'Anthropologie et d'Ethnographie. Moskau. 8°. (russ.) [Z 938f

**Bulletin** de la Société des Naturalistes de Moscau (in russischer Sprache). Section géologique. Tome XXXI 1922. XXXII 1923—24. XXXIII 1925. Moskau. 8°. (russ.) [Z 901

**Glasnik.** Zemaljskog Muzeja u Bosni Hercegovini. Sarajevo, 1925. 8°. [Z 1711

**Journal,** The South African Geographical —. Johannesburg. 8°. [Z 1871

**Koningklijk Koloniaal Instituut** te Amsterdam. Mededeeling No. 1. Afdeeling Volkenkunde No. 1. Amsterdam, 1926. 4°. [Z 1057a

**Leopoldina.** Berichte der Kaiserlichen Deutschen Akademie der Naturforscher zu Halle, hrsg. von Johannes Walther. Bd. I. II. Leipzig, Quelle & Meyer, 1926. 4°. [Z 445

* *Im Titel an die seit 1859 von der Akademie herausgegebene Monatsschrift, im Inhalt an die seit 1670 von ihr veröffentlichten Ephemerides Academiae naturae curiosorum anknüpfend, bringen diese beiden starken Bände unter anderm folgende wertvolle Abhandlungen: „Der geologische Unterbau von Deutschland" von J. Walther, „Die Urbewohner Deutschlands" von Fr. Birkner, „Die natürlichen Grundlagen der Besiedelung Deutschlands" von O. Schlüter, „Deutschland als geographische Gestalt" von A. Penck, „Die Kultur des deutschen Bodens" von Th. Roemer, „Das Klima von Halle a. S." von P. Holdefleiß, „Beobachtungen in Finnisch-Lappland" und eine Studie über die Küste Vorpommerns von G. Braun, „Die Lateritoberfläche im Landschaftsbild von Rio de Janeiro" von Br. v. Freyberg.*

**Manchuria** Research Society. Harbin, 1925. 4°. (russ. mit engl. Résumé). [Z 1807

**Mémoires** de la Section Botanique de la Société des Amis des Sciences Naturelles d'Anthropologie et d'Ethnographie. Moskau. 8°. (russ.) [Z 938c

**Mémoires** de la Section Ethnographique de la Société des Amis des Sciences Naturelles, d'Anthropologie et d'Ethnographie. Moskau. 8°. (russ.) [Z 938d

**Mémoires** de la Section Géographique de la Société des Amis des Sciences Naturelles, d'Anthropologie et d'Ethnographie. Moskau. 8°. (russ.) [Z 938a

**Mémoires** de la Section Géologique de la Société des Amis des Sciences Naturelles, d'Anthropologie et d'Ethnographie. Moskau. 8°. (russ.) [Z 938b

**Mémoires** de la Section Physiologique de la Société des Amis des Sciences Naturelles, d'Anthropologie et d'Ethnographie. Moskau. 8°. (russ.) [Z 938e

**Mitteilungen** und Jahresberichte der Geographischen Gesellschaft in Nürnberg. 4. Jahrg. 1925/26. Nürnberg 1926. 8°. [Z 155

**Otschet** (Bericht) über die Tätigkeit der Gesellschaft der Freunde der Naturwissenschaften, der Anthropologie und Ethnographie. Moskau. 8°. [Z 938

**Proceedings** of the Imperial Academy. Vol. II. Tokyo, 1926. 4°. [Z 1850

**Przegląd,** Polski — Kartograficzny. Wychodzi kwartalnie pod redakeją Prof. E. Romera. Lwów-Warszawa, 1925. 8°. [Z 949

Digitized by Google

# VERHANDLUNGEN DER GESELLSCHAFT.

## Fachsitzung vom 21. Juni 1926.

Vorsitzender: Herr Diels.

Vortrag des Herrn Dr. R. Mell (Berlin): „Südchinesische Landschaftstypen und ihre Ausnützung" (mit Lichtbildern).

Über den Vortrag wird später berichtet werden.

## Besichtigung von Siemensstadt am 3. Juli 1926.

In die Gesellschaft werden aufgenommen:

Als ansässiges ordentliches Mitglied: Herr Dr. W. Ahrens; als auswärtiges ordentliches Mitglied: Herr Apotheker B. Schumacher in Potsdam.

## Allgemeine Sitzung vom 16. Oktober 1926.

Vorsitzender: Herr Diels.

Vortrag des Herrn Dr. O. Lutz (Leipzig): „Kuba und Jamaika als Beispiele spanischer und angelsächsisch-amerikanischer Kolonisation" (mit Lichtbildern).

Der Wesenszug der spanischen Kolonisation ist der rein militärische Charakter der Besitzergreifung und der Verwaltung sowie die Schaffung staatlicher Monopole im Wirtschaftsleben der Kolonien. Die Spanier haben in ihren amerikanischen Kolonien rücksichtslosen Raubbau getrieben, später haben sie zwar in Kuba das Wirtschaftsleben zu heben versucht, aber die Zwangsmonopole verhinderten die Betätigung des privaten Unternehmertums. Als Kuba mit Hilfe der Vereinigten Staaten seine Selbständigkeit errungen hatte, geriet es ganz in die Interessensphäre des angloamerikanischen Unternehmertums.

Jamaika, bereits 1655 den Spaniern entrissen, ist als Prototyp einer tropischen englischen Plantagenkolonie anzusprechen, wo von Anfang an, im Gegensatz zur spanischen Kolonisation, der Gedanke der Selbstverwaltung, der Freiheit und Selbstbestimmung herrschte. Das Handelsmonopol, das England in seinen Kolonien genoß, wurde dort nicht als Zwang empfunden und behinderte keineswegs das freie Spiel der Kräfte im Wirtschaftsleben.

In die Gesellschaft werden aufgenommen:

Als ansässige ordentliche Mitglieder: Fräulein Studienassor E. Kiesewetter, Herr Julius Willstaedter.

## Allgemeine Sitzung vom 6. November 1926.

Vorsitzender: Herr Diels.

Vortrag des Herrn Prof. Dr. K. Krause (Berlin): „Reisen in Kleinasien und Armenien" (mit Lichtbildern).

Der Vortragende schildert auf Grund mehrerer Reisen die drei durch starke Gegensätze ausgezeichneten Klima- und Vegetationsprovinzen Kleinasiens: den mediterranen, durch immergrüne Macchiengebüsche charakterisierten Westen, den pontischen, waldreichen Norden und das hoch gelegene, fast nur von dürftigen Steppen oder Halbwüsten bedeckte Innere. Beim westlichen Kleinasien wird besonders auf die weitgehenden Veränderungen hingewiesen, die die Küste noch in historischer Zeit durch das Verlanden verschiedener, ursprünglich tief in das Land eindringender Buchten erfahren hat. Bei der Besprechung der Hochebenen des Innern und der ihnen mehrfach aufgesetzten alten Vulkane wird der vom Vortragenden bestiegene große Ararat im angrenzenden Armenien näher geschildert.

---

**Berichtigung.**

Auf S. 292, Zeile 26 von unten lies Lais, R. statt Bais, R.

---

Schluß der Redaktion am 15. November 1926.

---

Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 68, Kochstraße 68—71.

Digitized by Google

# MAX MARX & BERNDT

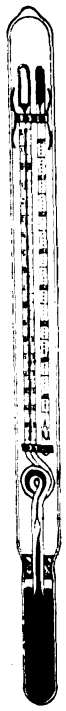
**Berlin NW, Stephanstraße 60 G**

Die Deutsche Atlantische Expedition „Meteor" wurde mit unseren ozeanographischen Apparaten ausgerüstet.

**Apparate für ozeanographische, limnologische und hydrobiologische Untersuchungen.**

**Apparate und Maschinen für Tiefenbestimmung und Lotung.**
**Strömungsmesser.**
**Wasserschöpfer.**
**Grundröhren und Bagger.**
**Maritim-meteorologische Instrumente.**
**Apparate für biologische Forschung.**

Ausrüstung von Expeditionen und Einrichtung von Laboratorien für Binnensee- und Meeresforschung



# Umkippthermometer

für Temperatur und Tiefenmessung
in Binnenseen und Meeren

Genauigkeit der Funktion 0,01°

Neueste Konstruktion 1925

Die Deutsche Atlantische Expedition
ist mit diesem Modell ausgerüstet

*

**Büretten und Aräometer für Salzgehaltsbestimmung**

**RICHTER & WIESE, BERLIN N 4**
**Chausseestraße 106**


Digitized by Google

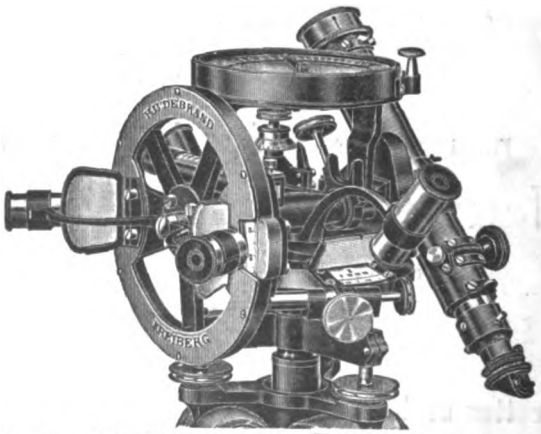
**Berliner Lithographisches Institut Julius Moser**
Berlin W35, Potsdamer Straße 110
Gegründet 1861 * Drahtanschrift: Geographie Berlin

Entwurf — Herstellung — Drucklegung
von
Geologischen, topographischen, statistischen Karten, Profilen,
Stadtplänen — Diagrammen — Zeichnungen
Wissenschaftlichen Tafeln

*Eigene kartographische Abteilung*

Lieferanten größter staatlicher u. kommunaler Behörden, der geologischen Landesanstalten, Bergbehörden usw. des In- u. Auslandes

**Max Hildebrand** früher Aug. Lingke & Co., G. m. b. H.
**Freiberg in Sachsen 48**




Gegründet 1791

Gegründet 1791

**Kleinster Universal-Reise-Theodolit**
(sog. Kleiner Hildebrand)
**Astronomische, geodätische, geologische Instrumente aller Art**
Sonderheit: Instrumente für Forschungsreisende und Ausrüstung wissenschaftlicher Expeditionen jeder Art auf Grund langjähriger Erfahrungen

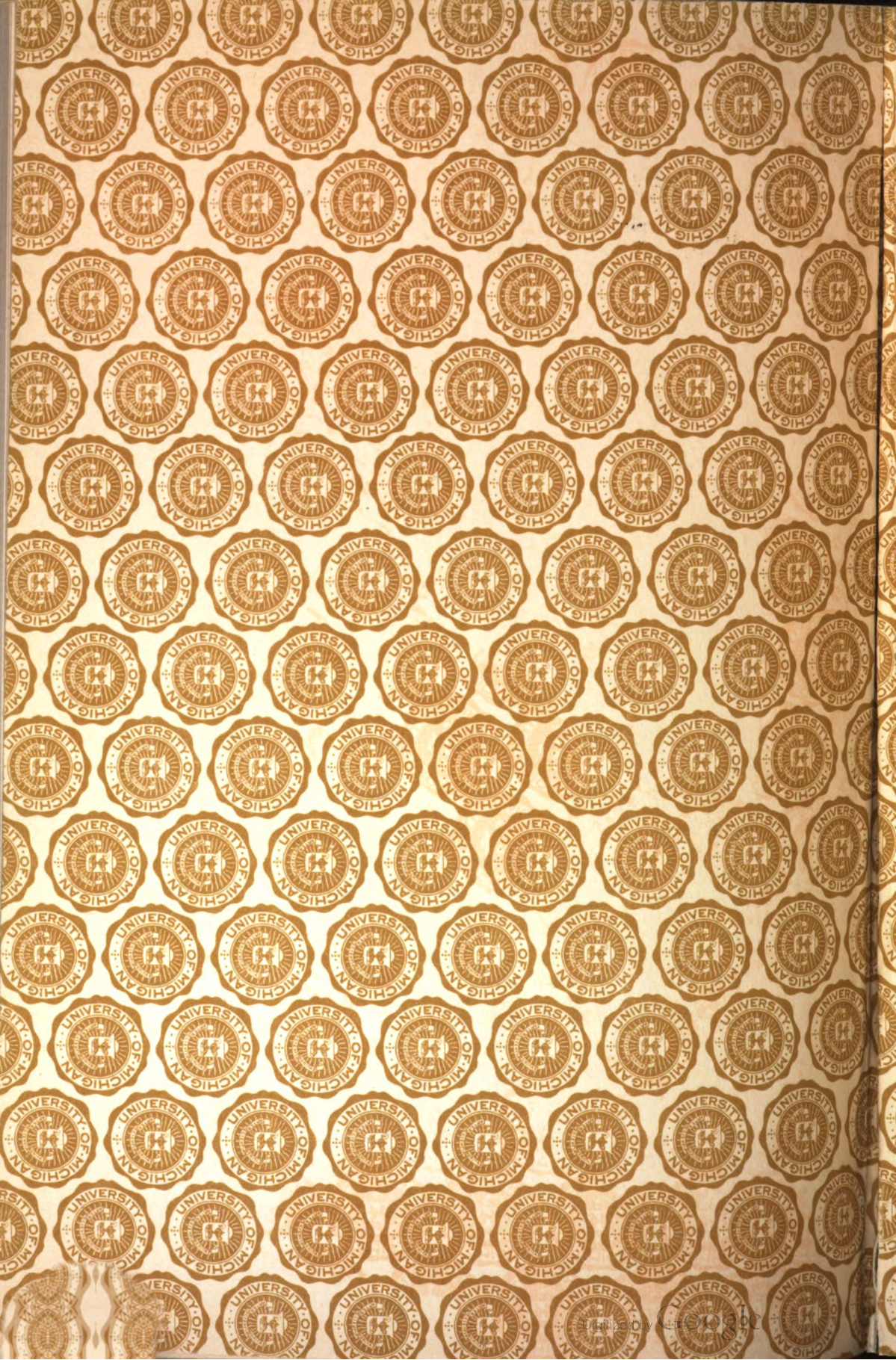
Diesem Heft liegen Prospekte des Verlages Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), Berlin, und der Frankfurter Societätsdruckerei G. m. b. H., Abt. Buchverlag, bei.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google


UNIVERSITY OF MICHIGAN
Digitized by Google

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 03559 4897
BOUND
JUN 19 1928
UNIV. OF MICH.
LIBRARY
Digitized by Google

Digitized by Google